This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

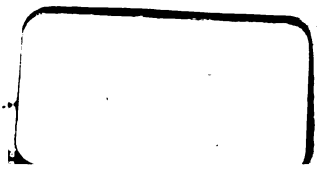
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

1781

Per. 2017 e. 495
5-6

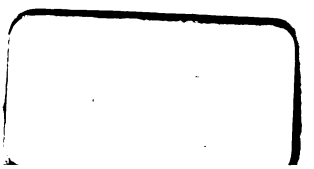


Digitized by Google

Digitized by Google

1982

Per. 2017.e.495
25-6



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

MONATLICHE CORRESPONDENZ

ZUR BEFÖRDERUNG DER ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

Herausgegeben vom

Freyherrn F. von ZACH,

Herzoglichen Sachsen-Gothaischen Oberhofmeister.

XXV. BAND.

GOTHA,

im Verlage der Beckerschen Buchhandlung.

1812.

Digitized by Google

Digitized by Google

MONATLICHE CORRESPONDENZ ZUR BEFÖRDERUNG DER ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

JANUAR 1812.

I.

Über den Schweif des grofsen Cometen von 1811.

Von Herrn Dr. *Olbers* an den Herausgeber.

Mit Recht hat die sonderbare Gestalt, die an dem Schweife des jetzigen Cometen bemerkt wird, allgemeine Verwunderung erregt, und mit Gewifsheit kann ich Ihre Frage: " *Ob man schon sonst einen eben so geformten Cometen-Schweif gesehen habe*"? nicht bejahend beantworten. Allein eben das Unge-

Digitized by Google

wöhnliche, das ſich bey dieſem Cometen zeigt, ſcheint mir zwar bey weitem nicht hinreichend, die räthſelhafte Natur der Cometen-Schweife zu erklären — doch ſo viele neue Anſichten über die Bildung derſelben zu geben, daſs ich auf Ihre gütige Erlaubniſs rechne, wenn ich Ihnen einige Folgerungen, die nach meiner Meinung unmittelbar aus dem, was wir geſehen haben und zum Theil noch ſehen, abzuleiten ſind, vorzulegen wage.

In den erſten Tagen der Wiedererſcheinung des Cometen, hatte ich von Dämmerung, Mondſchein und den Dünſten des nahen Horizonts, zum Theil auch von Witterung verhindert, nichts vom Schweife des Cometen wahrgenommen. Am 28. Auguſt Abends wurde ich zuerſt von der Erſcheinung überraſcht, daſs vor dem eigentlichen Cometen, nicht mit ihm zuſammen hängend, ein paraboliſch, oder damals vielmehr hyperboliſch gekrümmter lichter Reifen zu liegen ſchien. Die beyden Äſte dieſes Reifens, jeder etwa 30 bis 40 Minuten im Cometenſucher zu verfolgen, machten einen Winkel von 80 bis 85 Grad mit einander. Der eine lag faſt ganz horizontal, der andere mehrentheils vertical. Voll Verwunderung über das mir unerklärbare Phänomen, blieb ich die Nacht auf, um den Cometen etwas höher herauf am öſtlichen Horizont nach Untergang des Mondes zu ſehen. Die Witterung blieb heiter, und nun ſahe ich um $2\frac{1}{2}$ Uhr deutlich, daſs der am vorigen Abend iſolirt geſehene Reifen blos der hellere Rand des breiten Cometen-Schweifes war, der bey dem ſtarken Mondenlichte allein ſichtbar blieb: daſs der Schweif aber nicht mit dem eigent-

Digitized by Google

gentlichen Körper des Cometen zusammen hing, sondern von diesem allenthalben, selbst gegen die Sonne zu, durch einen beträchtlichen dunkeln Zwischenraum getrennt war. Die beyden Äste des parabolischen Reifens verliefen in den Schweif, der sehr breit war, mit seinem linken Rande an N. 64 im kleinen Löwen (nach *Bode*) streifte, mit dem rechten aber gegen μ im grossen Bären heraufstieg, den er jedoch nicht völlig erreichte.

In den folgenden Abenden, da der Comet immer höher herauf kam, entwickelte sich die Gestalt des Cometen und seines Schweifes immer deutlicher, besonders als nach dem 7. September der Mond nicht mehr hinderlich war. Ich habe oft versucht, die Dimensionen der den Kopf des Cometen bildenden Theile zu nehmen, aber vorzüglich ist mir dies am 14. Sept. geglückt, da der Comet bey dem heitersten Himmel mit vielen kleinen Sternen umgeben war, deren Lage unter einander und gegen den Mittelpunct des Cometen ich kannte, oder durch meine Beobachtungen bestimmte.*) Diese Sterne dienten mir zu Vergleichspuncten, um darnach die Abmessungen des Cometen-Kopfs so genau zu nehmen, als sich dergleichen schlecht begränzte Gegenstände nur immer abmessen lassen. Nach diesen will ich den Cometen näher beschreiben.

Die

*) Unter andern gehörte dazu ein schöner Stern fast sechster Grösse, der wahrscheinlich *Bodens* N. 265 Urs. maj. seyn soll, und den ich sonst nirgends in der *Hist. cél.* als unter *d'Agelets* Beobachtungen fand. *Bode* gibt den Ort des Sterns nur beyläufig in ganzen Minuten, aber auch sehr unsicher an.

Digitized by Google

Die, höchſt wahrſcheinlich einen feſten Kern einhüllende, ſehr helle eigenthümliche Atmoſphäre des Cometen bildete eine runde, aber ſchlecht begränzte Scheibe von reichlich 2′ im Durchmeſſer (Fig. I.) C. Um ſie fand ſich ein dunkler, paraboliſcher Raum f b a d g, den ein hellerer auch paraboliſch gekrümmter gegen F und G immer breiter werdender Reifen F B A D G begränzte. Die innere Seite dieſes hellen paraboliſchen Reifens f b a d g war etwas ſchlechter begränzt als die äuſsere. Ich fand CA = 6′ 53″, BD = 23′ 16″, und wenn man auf der Axe ACE des Cometen-Schweifes CE = 35′ 16″ nahm, ſo war FG = 55′ 0″, letzteres auf ein Paar Minuten ungewiſs. Der Theil ADG war etwas heller und breiter als ABF. Der innere dunkle paraboliſche Raum f b a d g war zwar ſehr auffallend von dem hellern paraboliſchen Reifen unterſchieden, aber er unterſchied ſich doch auch ſehr merklich von der dunkeln Bläue des Himmels auſserhalb des Reifens. Am mehreſten näherte er ſich dieſer Farbe in der Nähe der Axe CE. Dem Augenmaſse nach ſchien C ungefähr im Brennpuncte der einer Parabel wenigſtens ähnlichen Curve F B A D G zu liegen.

Es iſt aus dieſem klar, daſs der Cometen-Kern C mit der ihn einhüllenden eigenthümlichen Atmoſphäre in einem hohlen, faſt leeren, paraboliſchen Conoiden von Dunſt eingeſchloſſen war, deſſen Dunſtwände damals keine beträchtliche Dicke hatten und allenthalben weit von ihm abſtanden. Da, wo man alſo gegen die Axe AE zu ſenkrecht, oder faſt ſenkrecht durch dieſe nicht ſehr dicken Wände ſieht,

Digitized by Google

sieht, mufs nur eine geringe Helligkeit zu bemerken seyn, die gegen den Rand zu auf einmal schnell zunehmen mufs, gerade wie es sich bey diesem Cometen zeigte. Vielleicht war damals für jeden auf der Axe senkrechten Durchschnitt des Conoiden die Dicke der Dunstwände nicht viel über $\frac{1}{10}$ des Halbmessers der innern Höhlung. Dies gibt, wie man durch eine sehr leichte Rechnung findet, den hellsten Theil des Reifens etwas über viermal heller, als den dunkelsten des innern paraboliſchen Raums. Und an diesem Verhältnifs mochte in der ersten Hälfte des Septembers nicht viel fehlen. Nachmals wurde die Dicke der Dunstwände im Verhältnifs gegen den Halbmesser der innern Höhlung immer gröfser: und so war schon gegen das Ende des Octobers die Helligkeit des Reifens viel weniger von der des innern Raums abstechend.

Mir scheint aus dieser Form des Cometen-Schweifs deutlich zu folgen, dafs die von dem Cometen und seiner eigenthümlichen Atmosphäre entwickelten Dämpfe, sowohl von *diesem*, als von der Sonne abgestofsen werden. Sie müssen sich also dort anhäufen, wo die Repulsivkraft des Cometen, die wahrscheinlich umgekehrt wie das Quadrat des Abstandes vom Kern abnimmt, von der Repulsivkraft der Sonne überwogen zu werden anfängt. Dafs nur sehr selten Cometen die Erscheinung zeigen, die wir an dem jetzigen bewundern, rührt daher, dafs nur sehr selten die Repulsivkraft des Cometen gegen die der Sonne grofs genug ist, die Schweif-Materie auch gegen der Sonne zu noch aufserhalb der eigenthümlichen Atmosphäre des Cometen zu trei-

treiben. Vielleicht haben wir das Auszeichnende dieſes Phänomens bey unſerm Cometen hauptſächlich dem Umſtande zu danken, daſs er immer ſo beträchtlich von der Sonne entfernt blieb, und doch in dieſem groſsen Abſtande eine beträchtliche Menge von Schweif-Materie ausſtrömte. Denn auch die abſtoſsende Kraft, die die Sonne auf dieſe Stoffe ſo ſichtbar äuſsert, muſs wahrſcheinlich unter übrigens gleichen Umſtänden, umgekehrt wie das Quadrat des Abſtandes von ihr abnehmen.

Man muſs ſich immer hüten, aus einzelnen Erfahrungen keine zu allgemeine Schlüſſe zu ziehen, und es würde viel zu gewagt ſeyn, wenn man das, was der jetzige Comet zeigt, auf alle dieſe Weltkörper anwenden wollte. Leider ſind zu unſern Zeiten wenig groſse Cometen erſchienen, und gerade der von 1807 hatte ſo wenig, als der kleinere von 1799, die uns unſer vortrefflicher *Schröter* beſchrieben hat, irgend etwas beſonderes auszeichnendes in der Kopfbildung. Von den ältern Cometen haben wir, auſser von demjenigen des 1744ſten Jahres keine gute Abbildungen, wie ſie ſich durch hinreichend vergröſsernde Fernröhre darſtellten. *Cyſatus* oft wieder copirte Figuren ſind, wie *Hevels* zahlreiche Kupfertafeln, in ſeiner höchſt weitſchweifigen und langweiligen Cometographie, ganz ſchlecht. Blos von dem Cometen vom April 1665 finde ich bey *Lubieniez* eine erträgliche, mehr der Natur gemäſse Kupfertafel von *Hevel*, die *L.* wahrſcheinlich aus der *Mantiſſa Prodromi*, die ich nicht beſitze, entlehnt hat. So wie *Hevel* die übrigen Cometen abbildet, hat gewiſs, wie auch ſchon *Rob. Hooke* bemerkt,

nie

Digitized by Google

nie ein Comet ausgesehen. Schon besser sind *Hooke's* Figuren von den Cometen von 1680 und 1682 in seinen *Posthumous Works*, obgleich von *Hooke* nur ganz roh, als Beyhülfe seines Gedächtnisses entworfen, und von dem Herausgeber, *Richard Waller*, *ex ingenio* und nach *Hooke's* Beschreibung ausgeführt. Sie bleiben also immer unsicher.*) Aber ganz vortrefflich sind die 8 Figuren, die uns *Heinsius* "(Beschreibung des im Anfang des Jahrs 1744 erschienenen Cometen. Petersburg 1744)" von diesem Cometen geliefert hat. Er hatte Gelegenheit, diesen ungemein merkwürdigen Cometen durch ein ansehnlich gutes vierfüfsiges *Short*sches Teleskop zu betrachten. Möchte ich mit diesen musterhaften Abbildungen ganz diejenigen gleich stellen können, die uns der berühmte *Messier* (*Mém. de l'Acad. de Paris* 1775) von dem Cometen von 1769 gegeben hat. Sie bleiben immer lehrreich, aber es hat Hrn. *Messier* nicht gefallen, den Kopf des Cometen auszuzeichnen. Er gibt an dessen Stelle blos einen

*) *Hooke's* Zeichnungen und Beobachtungen können unter andern wenigstens dazu dienen, die monströse Gestalt des Cometen von 1682, die *Hevel* am 8. Sept. *beneficio longioris telescopii*, gesehen zu haben glaubte, und in den *Actis eruditorum* 1682 p. 391 und noch schlimmer im *Annus Climactericus* p. 123 abbildet, zu würdigen und zu beurtheilen. *Hooke* hat den Cometen am nämlichen Tage beobachtet. — Zu welchen falschen Urtheilen mufs es leiten, wenn uns solche erfabelte Carricaturen als wirkliche Abbildungen himmlischer Gegenstände gegeben werden!

Digitized by Google

einen leeren Kreis.*) Von einem solchen Astronomen, der zugleich ein so guter Zeichner ist — eine seltene Verbindung — hätte man mehr erwarten können.**)

Bey diesem Mangel an ältern genauen und zuverlässigen Beschreibungen und Abbildungen von Cometen ist es schwer, mit Bestimmtheit zu sagen, ob man nicht schon sonst mehreremale einen eben so geformten Schweif an andern Cometen wahrgenommen hat, wie ihn uns der jetzige Comet zeigt. Soviel scheint mir wenigstens nach sorgfältiger Prüfung dieser unvollkommnen Nachrichten, und nach meiner eignen Erfahrung zu erhellen, dass eine Verschiedenheit unter den Cometen statt findet. Es gibt

1) Cometen, bey denen sich keine Materien oder Stoffe entwickeln, auf welche die Sonne eine Repulsivkraft äusert. Schweiflose Cometen. Auch bey der vortheilhaftesten Lage gegen Erde und Sonne,

*) Herr *Messier* nennt zwar diesen Kreis *den Kern* des Cometen. Aber wie kann der nie über vier Minuten grofs gefundene Kern durch einen Kreis von dieser ganz unverhältnifsmäfsigen Gröfse vorgestellt werden?

**) Es ist sehr zu bedauern, dafs der Baronet Sir *Henry Englefield* seinen Plan, eine Geschichte der vornehmsten, nach Erfindung der Fernröhre, beobachteten Cometen mit besonderer Rücksicht auf ihre Kerne und Schweife herauszugeben, so viel ich weifs, nicht zur Ausführung gebracht hat. Er hatte schon, wie er sagt, vieles aus seltnen Büchern und Handschriften dazu gesammelt. S. *Englefield on the determination of the orbits of Comets. Lond. 1793. Preface p. X.*

Digitized by Google

ne, zeigt sich bey diesen nichts von einem Schweife. So viel mich bisher Erfahrung hat belehren können, sind dies die Cometen, ohne festen Kern, die ganz aus einer Dunstmasse zu bestehen scheinen.

2) Cometen, bey denen blos eine Repulsivkraft der Sonne, keine des Cometenkerns zu bemerken ist. Z. B. der Comet von 1807. Bey diesem war durchaus auf der der Sonne zugekehrten Seite keine Schweifmaterie zu bemerken: ja im October 1807 war dieser Theil der Cometen-Atmosphäre so äufserst dünn und durchsichtig, dafs man ihn kaum im Fernrohr wahrnehmen konnte.

3) Cometen, wie der jetzige, bey denen sowohl eine Repulsivkraft der Sonne, als des Cometenkerns selbst in der Schweifbildung wirksam ist. Ohne Bedenken werde ich dazu die Cometen von 1665, 1680, 1682, 1744 und 1769, ja alle die Cometen rechnen, bey denen man in der Mitte des Schweifes eine breite dunkle Bande wahrgenommen hat. Man hat diese oft bemerkte dunkle Bande sehr unbedachtsam für einen Schatten des Cometenkerns erklären wollen, was sie durchaus nicht seyn kann. Man darf nur an die Gröfse der Sonne und die Kleinheit der Cometenkerne denken, um diese Schatten-Hypothese völlig zu verwerfen. Diese dunkle Bande deutet nothwendig auf einen ähnlichen hohlen Conoiden von Schweifmaterie, wie bey unsern Cometen.

Merkwürdig ist es hiebey, dafs sich von manchen Cometen bey ihrer Annäherung zur Sonne verschiedenartige Stoffe entwickeln, auf die sowohl die Repulsivkraft der Sonne, als die des Cometen selbst specifisch verschieden wirkt. Was die Sonne betrifft,

so

so erhellet dies deutlich aus den Cometen mit doppelten, oder gar vielfachen Schweifen. Bey dem Cometen von 1807 war dies unter andern sehr überzeugend darzuthun. Der gerade längere Schweif mußte nothwendig aus Theilchen bestehen, die ungleich stärker von der Sonne fortgestoßen wurden, als die Stoffe, die den gekrümmten Schweif bildeten. Die Krümmung der Cometen-Schweife und ihre Abweichung von der durch die Sonne und den Mittelpunct des Cometen gezogenen geraden Linie hängt unter übrigens gleichen Umständen von dem Verhältniß der Geschwindigkeit, womit diese Schweifmaterie von der Sonne fortgestoßen wird, zu der Geschwindigkeit des Cometen selbst ab. Je langsamer der Schweifstoff aufsteigt, um so größer ist jene Abweichung, um so stärker die Krümmung. Die Geschwindigkeit der Theilchen, die den geraden Schweif bildeten, mußte also ganz ungleich größer seyn. — Daß aber auch die Repulsivkraft des Cometenkerns auf die sich von ihm entwickelnden verschiedenartigen Stoffe specific verschieden wirkt, scheint mir besonders aus dem, was Herr *Messier* bey dem Cometen von 1769 wahrnahm, zu erhellen. Die beyden getrennten kleinern Seitenflügel des Schweifs, die Herr *Messier* den 30. August und 2. Sept. bemerkte, und die sich nachher in zwey neue helle, den beyden bis dahin immer gesehenen fast parallele Streifen verwandelten, geben zu erkennen, daß dieser Comet mit zwey hohlen Dunstkegeln umgeben war, wovon der eine in dem andern steckte. Auf die Materien, die den äußern dieser Dunstkegel bildeten, mußte die Repulsivkraft des Come-

Digitized by Google

Cometen weit ſtärker wirken, als auf diejenigen, aus denen der innere Kegel geformt war — Auch bey unſerm Cometen habe ich vom 9. October an ſchwache, doch deutliche Spuren eines zweyten Schweifs bemerkt.

Unbedingt habe ich bis jetzt von Repulſivkräften geſprochen. Ich bin weit entfernt, damit das wirkliche Daſeyn ſolcher abſtoſsenden Kräfte im Weltgebäude behaupten zu wollen. Ich will dadurch blos die Erſcheinung andeuten, dafs die Schweifmaterie der Cometen ſich ſowohl vom Cometen ſelbſt, als von der Sonne zu entfernen ſtrebt. Immer mag dieſe Abſtoſsung, die die Sonne und auch oft der Comet auf die Schweifmaterie äufsert, im Grunde durch anziehende Kräfte bewirkt werden. Die Abſtoſsung der Sonne iſt längſt, ich möchte ſagen ſeit *Appians* Zeiten, zu augenfällig geweſen, als dafs man nicht auch längſt geſucht hätte, ſie zu erklären. Es ſind eine Menge von Hypotheſen darüber erdacht und wieder vergeſſen worden. *Newtons* und *Eulers* Meinungen theilen noch jetzt am meiſten den Beyfall der Phyſiker und Aſtronomen. Letzterer läſst, ganz inconſequent mit ſeinem Syſtem, welches das Licht blos für eine zitternde Bewegung des Äthers hält, die Schweifmaterie durch die Sonnenſtrahlen fortgeſtoſsen werden. Dieſe Hypotheſe hat unſer Comet völlig wiederlegt. Wie könnte ſich durch die Sonnenſtrahlen vorwärts vom Cometen gegen die Sonne zu Schweifmaterie anſammeln? *Newtons* Vorausſetzung, dafs ſich der Aether durch die gebrochenen und reflectirten Sonnenſtrahlen um den Cometen herum erwärme, ausdehne,

dehne, und ſo leichter werde, alſo aufſteigen, das heiſst, ſich von der Sonne entfernen müſſe, und die leichten Dunſtpartikelchen der Cometen-Atmosphäre mit ſich fortreiſse, möchte ſich noch vielleicht, doch ſehr gezwungen, retten laſſen. Aber dieſe *Newton*ſche Hypotheſe ſcheint mir ſonſt ſo viel gegen ſich zu haben, daſs ſie ein ſo künſtliches Rettungsmittel nicht leicht wahrſcheinlich machen kann. — Kurz, ich weiſs durchaus nicht, woher dieſe Repulſivkraft, oder beſtimmter zu reden, woher dies Beſtreben der Schweifmaterie ſich von der Sonne und dem Cometenkern zu entfernen, entſteht: genug, daſs die Beobachtung es deutlich zeigt. Enthalten kann man ſich indeſſen ſchwerlich, dabey an etwas unſern electriſchen Anziehungen und Abſtoſsungen analoges zu denken. Warum ſollte auch dieſe mächtige Naturkraft, von der wir in unſerer feuchten ſtets leitenden Atmosphäre ſchon ſo bedeutende Wirkungen ſehen, nicht im groſsen Weltall nach einem weit über unſere kleinlichen Begriffe gehenden Maaſsſtabe wirkſam ſeyn?

Allerdings haben wir bey dieſen Repulſionen der Schwierigkeit zu begegnen, wie denn *Keplers* Geſetze dabey beſtehen können, denen doch auch die Cometen genau folgen? Dieſe Schwierigkeit drückt mehr oder weniger, *Eulers* und *Newtons* Erklärungsarten gleichfalls. Man wird darauf antworten müſſen, und auch mit Recht antworten können, daſs die Maſſe der Schweifmaterie zur Maſſe des ganzen Cometen nur ein unbedeutendes Verhältniſs hat, und, was die Hauptſache iſt, daſs die abſtoſsende Kraft der Sonne erſt dann auf dieſe Partikel-

Digitized by Google

kelchen wirksam wird, wenn sie sich schon wirklich von der blos schweren Masse des Cometen getrennt haben.

Wie dünne die Schweifmaterie sey, zeigt sich aus ihrer Durchsichtigkeit. Selbst durch die hellen paraboliſchen Reifen liefsen sich Sterne achter und neunter Gröfse noch gut erkennen, doch wurde ihr Licht sehr merklich geschwächt. Unter andern habe ich dies bey dem heitersten Wetter am 7. September zwischen 8 und 9 Uhr wahrgenommen, wo zwey Sterne achter Gröfse der *Hist. cél.*, von denen der Comet wahrscheinlich den südlichen nach 11 Uhr bedeckt haben wird, in diesem lichten Bogen standen.*) Ihr Licht wurde so geschwächt, dafs ich ihre Ein- und Austritte in das Kreismikrometer meines grofsen sonst so lichtstarken Dollonds nicht mit Sicherheit beobachten konnte. Innerhalb des dunkeln paraboliſchen Raums habe ich, gegen Ihre Erfahrung, die Sterne immer viel heller und deutlicher gesehen, als in jenen Reifen.

Allein wenn so dieser hellere Theil des Cometen-Schweifs beträchtlich das durchfallende Licht schwächt, und es so stark zurückwirft, um uns mit einer solchen Helligkeit sichtbar zu seyn, so äufsert er doch nicht die geringste strahlenbrechende Kraft auf die Lichtstrahlen. Diese hätte in den Rändern des Schweifes, oder in jenen paraboliſchen Reifen, wenn Sterne dadurch berührt wurden, nothwendig sicht-

*) Es waren die beyden Sterne, die *Hist. cél.* pag. 59 so vorkommen:

10U 44′ 29″	7° 55′ 17″
44 38.5	7 59 48

Digitized by Google

ſichtbar werden müſſen. Es folgt aus dieſem gänzlichen Mangel an Refractionskraft meiner Meinung nach nothwendig, daſs die Schweifmaterie aus lauter discreten Theilchen beſtehe, daſs dieſe Partikelchen, nach *Grens* Ausdrucke, mit dem Äther, oder was ſonſt den Himmelsraum ausfüllen mag, blos gemengt, nicht gemiſcht ſind. Kurz, es ſcheint ſich mit der Schweifmaterie gerade ſo zu verhalten, wie mit vielen unſerer Nebel. Auch dieſe beſtehen aus einer ungeheuern Menge blos mit der Luft gemengter unendlich kleiner Waſſertheilchen. Der Nebel ſchwächt das durch ihn fallende Licht, wirft es hinreichend ſtark zurück, um uns als glänzende Wolke ſichtbar zu ſeyn, und hat doch gar keine von der Luft verſchiedene ſtrahlenbrechende Kraft.

Faſt unbegreiflich iſt die Geſchwindigkeit, womit dieſer Schweifſtoff vom Cometen aufwärts ſteigt. *Newton* hat eine Methode angegeben, die Zeit, welche die Schweifmaterie gebraucht hat, vom Cometen bis ans Ende des Schweifs zu kommen, wenigſtens beyläufig zu berechnen. Ich habe dieſe zweymal, am 11. und 13. October auf unſern Cometen angewandt, und bey der Rechnung die Bahnbeſtimmung des Herrn Prof. *Gauſs* zum Grunde gelegt. Am 11. Oct. war der Kopf des Cometen in 6^Z 18° 29′ Länge und 60° 38′ nördl. Br. Der Schweif, der mittlern Direction nach gerechnet, endigte ſich für bloſse Augen bey *i* Draconis in 6^Z 0° mit 75° n. B. Am 13. Oct. war die Länge des Cometen 6^Z 24° 35′, die nördl. Breite 61° 40′. Ich konnte den Schweif bis bey ϑ im Drachen erkennen, und ſchätzte ſein Ende in 5^Z 14° mit 76° n. B. Aus dieſen Angaben berech-

Digitized by Google

berechnete ich nun den Winkel, den die Chorde des gekrümmten Cometenschweifes in der Ebene der Cometenbahn mit der durch die Sonne und den Cometen gezogenen geraden Linie machte

	den 11. Oct.	den 13. Oct.
	12° 51′	12° 28′
die Länge dieser Chorde	0,5561	0,6391
die Zeit, welche die Dünste gebraucht hatten bis ans Ende des Schweifs zu kommen	11,308 Tage	11,065 T.

Beyde Resultate stimmen so gut überein, als man es bey solchen schwer mit irgend einiger Schärfe zu beobachtenden Gegenständen, und der ohnehin nicht ganz scharfen Rechnungsmethode nur verlangen kann. Der Schweif des Cometen war also gegen die Mitte des Octobers über 12000000 Meilen lang, und diese ungeheure Länge durchflog der von dem Cometen sich absondernde Dunst in etwas mehr als 11 Tagen. Eine wirklich erstaunenswürdige Geschwindigkeit. Die Intension der auf die Schweifmaterie wirkenden Repulsivkraft der Sonne ist also, bey gleichem Abstande von der Sonne, ungleich grösser, als die Attractionskraft, womit sie schwere Körpertheilchen an sich zieht.

Die letzten mir am 11. Oct. noch kaum sichtbaren Theile des Schweifes waren von der Erde 1,68 von der Sonne 1,69 entfernt, die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne = 1,00 gesetzt. Bey

Digitized by Google

der ungemein heitern Luft des so stürmischen 13. Octobers waren mir noch Theile erkennbar, die von der Erde 1,75 von der Sonne 1,79 abstanden. Allerdings trägt die gröfsere Entfernung von Sonne und Erde sehr viel dazu bey, diese äufserſten Theile des Schweifes weniger hell und weniger sichtbar zu machen. Allein die dem Kopf des Cometen benachbarten Theile des Schweifes sind doch in weit gröfserm Abstande von Erde und Sonne noch sehr augenfällig. Die Haupturſache des Unsichtbarwerdens der äufserſten Schweiftheile mufs also in der geringern Dichtigkeit, der gröfsern Zerſtreuung dieſer Theile liegen.

Es wäre ein Problem, eines grofsen Geometers nicht unwürdig, die Figur des Cometen-Schweifes nach der Theorie zu bestimmen. Ehe indeſſen die Auflösung dieſes Problems möglich oder nützlich werden kann, mufs von den practiſchen Astronomen noch viel vorgearbeitet werden. Nimmt man an, dafs die Repulſivkraft der Sonne umgekehrt wie das Quadrat des Abſtandes von ihr abnimmt, und abſtrahirt ganz von den anziehenden und abſtofsenden Kräften des Cometenkerns, ſo wird jedes Dunſtpartikelchen eine gegen die Sonne convexe Hyperbel beſchreiben, in deren entfernterm Focus die Sonne liegt. Dieſe Hyperbel hat nun mit der Bahn des Cometen an dem Puncte, wo das Schweiftheilchen den Cometen verläfst, eine gemeinſchaftliche Tangente, und die tangentielle Geſchwindigkeit des Dunſtpartikelchens iſt der des Cometen in dieſem Puncte ſeiner Bahn gleich. Leicht würde ſich hieraus die Bahn jedes Dunſtpartikelchens berechnen,

Digitized by Google

nen, und für jede Zeit der Ort desselben angeben lassen, wenn das absolute Maafs der Repulsivkraft der Sonne für irgend einen bestimmten Abstand bekannt wäre. Ich habe oben schon erwähnt, und wie ich glaube, erwiesen, dafs diese Repulsivkraft der Sonne auf verschiedenartige sich von demselben Cometen entwickelnde Stoffe specific verschieden wirksam ist. Könnte sie denn nicht vielleicht auch auf einen Cometen überhaupt anders einwirken, als auf einen andern? Dies wird es sehr schwierig machen, das Maafs dieser Repulsivkraft zu finden, und es gehören gewifs noch viele sorgfältige Beobachtungen über Cometen-Schweife dazu, hierinn etwas gewisses oder auch nur wahrscheinliches festzusetzen.*) Dann werden noch die perturbirenden Centralkräfte, die der Comet selbst auf die von ihm ausströmenden Dünste äufsert, und die hauptsächlich die Gestalt des Cometen-Schweifs bestimmen, mit in Rechnung gezogen werden müssen, und die Auflösung jenes Problems nicht wenig erschweren.

Es sind also nicht immer dieselben Theilchen, die wir in dem Cometen-Schweife schimmern sehen. Nein! unaufhörlich entwickeln sich neue Stoffe von seinem Körper und seiner eigenthümlichen Atmosphä-

re,

*) Es dürfte sich indessen schon der Mühe verlohnen, die vorhandenen Beobachtungen über Cometen-Schweife näher zu untersuchen. Man findet viele zu dieser Untersuchung brauchbare Beobachtungen bey *Tycho*, *Hevel*, *Newton*, *de Chesaux*, *Messier* u. a. m.

Digitized by Google

se, die mit erstaunenswürdiger Geschwindigkeit von dem Cometen abwärts strömen, um sich endlich in den weiten Himmelsraum zu verlieren. Nur in dem seiner Sonnennähe angränzenden Theile seiner Bahn, findet diese Entwickelung statt. Aber so fein die den Schweif bildenden Stoffe auch seyn, so wenig Masse der ganze Schweif in jedem Augenblicke auch haben mag, so muss der Comet doch bey jedem Durchgange durch die Sonnennähe durch diese unaufhörliche Ausströhmen einen beträchtlichen Verlust, wenigstens an dem zur Schweifbildung zu modificirenden Materie leiden. Denn von den einmal in den Schweif ausgeströmten Dünsten kann nur zufällig ein höchst geringer Theil wieder mit dem Cometen vereiniget werden, der diesen Schweifstoff hergab. Ob und wie die Cometen diesen Verlust in der langen Zeit, die sie in dem von der Sonne entfernten, und vor ihrer Entwickelung*) gesicherten Theil ihrer weiten Laufbahn zubringen, wieder ersetzen mögen, wird wohl immer ein Räthsel bleiben. Es scheint indessen zu geschehen. Wenigstens hat man an dem Cometen von 1759 bey seinen öftern Wiederkünften zu seiner Sonnennähe mit Zuverlässigkeit keine Abnahme bemerkt. War er gleich 1607 und 1759 weniger ansehnlich, als ihn ältere Beschreibungen erwarten liessen, so stimmen doch alle Beobachter darin überein, dass er sich 1682 in ganz vorzüglicher Pracht und Schönheit zeigte.

Die Form des Cometen-Schweifes, und besonders der den Kopf bildenden Theile hat sich seit dem Monat September nach und nach sehr verändert.

Die

*) Einwirkung.

Digitized by Google

Die Äfte des paraboliſchen Reifens, wurden, zum Theil blos wegen der veränderten Lage des Schweifes gegen unſere Geſichtslinie, immer weniger divergirend. Die Wände des Dunſtkegels wurden immer dicker, und ſo die Helligkeit des paraboliſchen Reifens weniger von dem innern Raume verſchieden. Die eigenthümliche Atmoſphäre des Kerns ſchien mehr anzuſchwellen, und berührte ſpäterhin faſt jenen Reifen, ſo dafs die ganze Erſcheinung lange nicht mehr das Auffallende, wie im Anfange, hatte. Auch war der äufsere Rand des Reifens ſchon von der letzten Hälfte des Septembers an weit weniger ſcharf abgeſchnitten, als im Anfange der Erſcheinung, ſondern mit leichtem Dunſt umgeben, der ſich im November, beſonders an der linken (ſeiner wahren Bewegung nach vorgehenden) Seite, in einzelnen Streifen von 25' bis 30' Länge paraboliſch von der Sonne abwärts krümmte. Es müſſen ſich alſo nach und nach noch ſehr verſchiedenartige Stoffe von dem Cometen abgeſondert haben, auf die ſowohl die Sonne, als auch der Comet ſelbſt eine verſchiedene Repulſivkraft äufserten. Doch von allen dieſen hier umſtändliche Beſchreibungen zu geben, würde dieſen ohnehin ſchon zu grofsen Aufſatz noch mehr verlängern. Dieſes zu vermeiden, habe ich mich auch hauptſächlich nur auf dasjenige beſchränkt, was der Kopf des Cometen zeigte, und von der Geſtalt und den merkwürdigen Veränderungen des übrigen Schweifs, von der verſchiedenen Länge und Helligkeit der Äfte, von der winklichten Einbucht, die die rechte

(nach-

Digitized by Google

(nachfolgende) Seite des Cometen-Schweifs hatt u. ſ. w. nichts erwähnt. Letztere hat man auch bey dem Cometen von 1744 wahrgenommen, und vielleicht paſst auch *de Cheſeaux* Erklärung dieſe Einbucht mit einiger Abänderung auf unſern Cometen.

Digitized by Google

II.

Über die Tafel für die Sonnen-Coordinaten in Beziehung auf den Äquator.

Vom Herrn Professor *Gauss*.

Die von mir zuerst im Jahre 1804 vorgeschlagene und nachher in der *Theoria motus corporum coelestium* vervollkommnete Methode, die geocentrischen Örter der Himmelskörper durch ihre *unmittelbare* Beziehung auf den Äquator, vermittelst dreyer rechtwinklichter Coordinaten zu berechnen, erleichtert die Arbeit in allen Fällen, wo *viele* Örter zu berechnen sind, in einem so hohen Grade, dafs sie von den sachkundigen Astronomen mit Beyfall aufgenommen und bereits vielfach in Gebrauch gekommen ist. Die Fälle, wo *viele* geocentrische Örter zu berechnen vorkommen, sind zwiefach: entweder will man viele während einer mäfsigen Zwischenzeit gemachte Beobachtungen eines Himmelskörpers mit den Elementen vergleichen, um daraus den mittlern Fehler der letztern mit aller möglichen Schärfe zu bestimmen, oder man will die geocentrische Bewegung eines Himmelskörpers zur Erleichterung der Beobachtungen oder zu andern Zwecken vor-

voraus berechnen. In dem letztern Fall bedarf es einer sehr grofsen Schärfe nicht; man will nicht — kann vielleicht auch nicht — Secunden verbürgen, sondern begnügt sich mit ganzen Minuten, und hier ist es, wo die Methode durch eine Hülfstafel noch einer sehr bedeutenden Erleichterung fähig ist. Wenn man nämlich, was *hier* erlaubt ist, die Störungen der Länge der Sonne und des Abstandes von der Erde vernachlässigt, und zuerst für Excentricität der Erdbahn, Länge des Perigäum und Schiefe der Ecliptik bestimmte Werthe zum Grunde legt, so sind die drey Coordinaten der Sonne blos von der mittlern Sonnenlänge abhängig, und lassen sich daher bequem in eine Tafel bringen. Eine solche Tafel habe ich zu meinem eigenen Gebrauche bereits vor mehreren Jahren berechnet, indem ich die Elemente der Sonnenbahn für 1800 zum Grunde legte und der Bequemlichkeit wegen die mittlere Sonnenlänge durch einzelne Decimal Grade wachsen liefs. Es brauchte so nur noch eine Tafel für die Epochen des Argumente zu Anfang jedes Jahres und dessen Änderung für einzelne Tage u. s. w. hinzuzukommen. So war die Tafel auf eine Reihe von Jahren hinreichend genau, so lange nämlich die Argumente der Sonnenbahn von denen von 1800 noch nicht zu sehr verschieden waren. Um die Tafel auch für entlegenere Zeiten brauchen zu können, berechnete ich noch eine Tafel für die Säcular-Änderungen der Coordinaten, welche durch die Säcularveränderungen der Elemente der Sonnenbahn hervorgebracht werden. Auf diese Weise konnte meine Tafel mehrere Jahrhunderte hindurch dienen.

So

So wie sich die einfachsten Methoden nicht immer zuerst darbieten, so war es auch hier gewesen. Hätte ich die Argumente der Tafel nicht um Einen Decimal-Grad, sondern um die mittlere tägliche Bewegung der Sonne wachsen lassen, so würde der Gebrauch der Tafel dadurch noch bedeutend erleichtert worden seyn. Die *unmittelbar* in der Tafel gegebenen Coordinaten hätten dann (abgesehen von den Säcular-Veränderungen) in jedem bestimmten Jahre jede für ein bestimmtes Datum und *alle für einerley Stunde* gegolten, und dadurch würden die vorläufigen Rechnungen zur Bildung der Argumente so gut wie ganz weggefallen seyn. Ich veranlaßte daher den geschickten Herrn *Wachter*, die Tafel nach diesem Princip ganz neu zu berechnen, und rieth ausserdem, da das Jahr 1800 sich nun immer mehr von uns entfernt, lieber die Elemente für das Jahr 1820 zum Grunde zu legen, damit man vorerst eine Reihe von Jahren hindurch (etwa von 1810 bis 1830) gar nicht nöthig hätte, die Tafel für die Säcular-Veränderungen mit zu berücksichtigen. Die Argumente der Tafel schreiten also immer mit Incrementen von 59′ 8,″33 fort, sind aber so gewählt (der bequemern Berechnung wegen) daß sie nicht von 0 anfangen, sondern so daß die Länge des Perihels selbst ein Glied derselben wird. Diese von Hrn. *Wachter* mit grofser Sorgfalt berechnete Tafel mache ich hier bekannt, und glaube dadurch den rechnenden Astronomen einen Dienst zu erweisen. Es bleibt mir nur übrig, einige Worte über den Gebrauch derselben hinzuzufetzen.

Die

Digitized by Google

Die I. Tafel gibt die Epoche, d. i. di Stunden u. f. w. nach Pariſer Meridian, für wel che die Tafel II. bey dem als ihr Argument beyge fügten Datum gilt. Man muſs alſo die Epoche der erſten Tafel zu 0^h des Datums hinzuſetzen (blos in den Jahren 1792, 1793, 1796, 1797 ver wandelt ſich die Addition in Subtraction), um di Zeitpuncte zu haben, wo die Tafel II. unmittel bar gilt. Bey Berechnung von Ephemeriden fü Planeten und Cometen, wo es ziemlich gleichgilti iſt, welche Stunden man wählt, kann man es alſ immer ſo einrichten, daſs man die Tafel II. unmit telbar ohne Interpolation gebrauchen kann. Ode man kann auch, um wenigſtens eine *bequeme* Inter polation zu haben, ſolche Zeiten wählen, die von denen, für welche die Tafel unmittelbar gilt, un $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ Tag abliegen.

Will man hingegen die Sonnen-Coordinaten fü eine vorgeſchriebene Stunde haben, ſo zieht man zuerſt das, was die Epochentafel gibt, ab, (welche alſo in den Jahren 1792, 1793, 1796, 1797 eine Ad dition wird) und geht mit dem Reſt in die Tafel II ein.

Beyſpiel: Man verlangt die Sonnen-Coordina ten für 1811 April 11 7^h 47′ 18″ M. Z. in Pari (durch Aberration verbeſſerte Beobachtungszeit fü die erſte Beobachtung des Cometen von Hrn. *v. Zach*) Man hat alſo

	Apr.	11.	7^h	47′	18″	= Apr. 11, 324
Epoche für 1811	...	1	5	7	26	..... 1, 213
	April	10	2	39	52	= Apr. 10, 111

Dam

Digitized by Google

Damit gibt Hrn. *Wachters* Tafel

$x = +\ 9362{,}5\ ,\quad y = +\ 3299{,}4\ ,\quad z = +\ 0{,}1432{,}1$

Bey der III. Tafel, für die Säcular-Veränderung der Coordinaten ist zu bemerken, dass ihre Zeichen nicht absolut, sondern algebraisch zu verstehen sind, also für ein Jahr *nach* 1820 ein negatives x durch die Säcular-Veränderung eine absolute Vergrösserung erleidet. Will man darauf in unserm Beyspiele Rücksicht nehmen, so muss noch die Säcular-Veränderung mit $-\frac{9}{100}$ multiplicirt hinzugefügt werden, also

$$dx = +\ 0{,}5\ ,\quad dy = -\ 0{,}1\ ,\quad dz = -\ 0{,}1$$

folglich

$$x = +\ 9363{,}0\ ,\quad y = +\ 3299{,}3\ ,\quad z = +\ 1432{,}0$$

Übrigens gibt die Tafel alles für die mittlere Distanz der Erde von der Sonne $= 10000$, also nach gewöhnlicher Schreibart

$$x = +\ 0{,}93630\ ,\quad y = +\ 0{,}32993\ ,\quad z = +\ 0{,}14320$$

Hr. *v. Lindenau* hat berechnet

$$x = +\ 0{,}936308\ ,\quad y = +\ 0{,}329822\ ,\quad z = +\ 0{,}143148.$$

Offenbar kann man für mehr als vier Decimalen nicht einstehen, und es wäre überflüssig gewesen, die Tafel II. mit mehrern Decimalen zu geben, da die periodischen Störungen sogar die vierte Decimale um eine oder zwey Einheiten afficiren können. Allein *zu dem Zweck*, wozu die Tafel bestimmt ist, ist diese Genauigkeit auch vollkommen hinreichend, und für die Fälle, wo die Genauigkeit von Secunden verlangt wird, kann und soll sie nicht gelten.

Tafel

Digitized by Google

Tafel für die Coordinaten der Sonne,

berechnet von Hrn. *Wachter* in Göttingen.

I. TAFEL. *Die Epochen.*

	Mittlere Pariſer Zeit				
1790	+ 0^{d}	3^{h}	1′	22″	+ 0,^{d}1260
1791	+	8	50	14	+ 0, 3682
1792	— 0	9	20	54	— 0, 3895
1793	—	3	32	3	— 0, 1473
1794	+ 0	2	16	49	+ 0, 0950
1795	+	8	5	40	— 0, 3373
1796	— 0	10	5	28	— 0, 4205
1797	—	4	16	37	— 0, 1782
1798	+ 0	1	32	15	+ 0, 0640
1799		7	21	7	0, 3063
1800		13	9	58	0, 5486
1801		18	58	50	0, 7908
1802	1	0	47	42	1, 0331
1803		6	36	33	1, 2754
1804	0	12	25	24	0, 5176
1805		18	14	16	0, 7599
1806	1	0	3	8	1, 0022
1807		5	51	59	1, 2444
1808	0	11	40	51	0, 4867
1809		17	29	42	0, 7290
1810		23	18	34	0, 9712
1811	1	5	7	26	1, 2135
1812	0	10	56	17	0, 4557
1813		16	45	9	0, 6980
1814		22	34	0	0, 9403
1815	1	4	22	52	1, 1825
1816	0	10	11	43	0, 4248
1817		16	0	35	0, 6671
1818		21	49	27	0, 9093
1819	1	3	38	18	1, 1516
1820	0	9	27	10	0, 3939
1821		15	16	1	0, 6361
1822		21	4	53	0, 8784
1823	1	2	53	44	1, 1207
1824	0	8	42	36	0, 3629
1825		14	31	28	0, 6052
1826		20	20	19	0, 8474
1827	1	2	9	11	1, 0897
1828	0	7	58	2	0, 3320
1829		13	46	54	0, 5742
1830		19	35	46	0, 8165

Digitized by Google

I. TAFEL. *Die Epochen.*

Mittlere Pariser Zeit.

1831	+	1d.	1h	24'	37"	+ 1,d0488
1832		0	7	13	29	0, 3010
1833			13	2	20	0, 5433
1834			18	51	12	0, 7855
1835		1	0	40	3	0, 0278
1836		0	6	28	55	0, 2701
1837			12	17	47	0, 5123
1838			18	6	38	0, 7546
1839			23	55	30	0, 9969
1840			5	44	21	0, 2391
1841			11	33	13	0, 4814
1842			17	22	5	0, 7237
1843			23	10	56	0, 9659
1844			4	59	48	0, 2082
1845			10	48	39	0, 4505
1846			16	37	31	0, 6927
1847			22	26	22	0, 9350
1848			4	15	14	0, 1773
1849			10	4	6	0, 4195
1850			15	52	57	0, 6618
1851			21	41	49	0, 9041
1852			3	30	40	0, 1463
1853			9	19	32	0, 3886
1854			15	8	23	0, 6308
1855			20	57	15	0, 8731
1856			2	46	7	0, 1154
1857			8	34	58	0, 3576
1858			14	23	50	0, 5999
1859			20	12	41	0, 8422
1860			2	1	33	0, 0844
1864			1	16	59	0, 0535
1868			0	32	26	0, 0225
1872	—	0	0	12	8	— 0, 0084
1876				56	42	0, 0393
1880			1	41	15	0, 0703
1884			2	25	49	0, 1012
1888			3	10	23	0, 1322
1892				54	57	0, 1631
1896			4	39	30	0, 1941
1900	+	0	18	35	56	0, 7750

Digitized by Google

II. TAFEL. Die Sonnen-Coordinaten.

JANUAR.

Gemein Jahr	Schalt-Jahr	x +	y −	z −
0	0	1614	8897	3862
0	1	1786	8869	3850
1	2	1958	8839	3836
2	3	2129	8805	3822
3	4	2300	8769	3806
4	5	2469	8731	3789
5	6	2638	8689	3771
6	7	2806	8645	3752
7	8	2974	8598	3732
8	9	3140	8549	3711
9	10	3306	8497	3688
10	11	3470	8442	3664
11	12	3633	8384	3639
12	13	3795	8324	3613
13	14	3956	8262	3586
14	15	4116	8196	3558
15	16	4275	8129	3528
16	17	4432	8058	3498
17	18	4587	7986	3466
18	19	4742	7910	3433
19	20	4895	7833	3400
20	21	5046	7752	3365
21	22	5196	7670	3329
22	23	5344	7585	3292
23	24	5490	7498	3254
24	25	5635	7408	3215
25	26	5778	7316	3175
26	27	5920	7222	3035
27	28	6059	7125	3093
28	29	6197	7027	3050
29	30	6332	6926	3006
30	31	6466	6823	2962
31	32	6598	6718	2916

FEBRUAR.

Gemein Jahr	Schalt-Jahr	x +	y −	z −
0	1	6598	6718	2916
1	2	6727	6611	2869
2	3	6855	6502	2822
3	4	6980	6391	2774
4	5	7104	6277	2725
5	6	7225	6162	2675
6	7	7344	6045	2624
7	8	7460	5927	2572
8	9	7574	5806	2520
9	10	7686	5683	2467
10	11	7796	5559	2413
11	12	7903	5433	2358
12	13	8008	5306	2303
13	14	8111	5177	2247
14	15	8210	5046	2190
15	16	8308	4913	2133
16	17	8403	4780	2075
17	18	8495	4644	2016
18	19	8584	4508	1956
19	20	8671	4369	1897
20	21	8756	4230	1836
21	22	8837	4089	1775
22	23	8916	3948	1713
23	24	8993	3804	1651
24	25	9066	3660	1588
25	26	9137	3514	1525
26	27	9205	3368	1462
27	28	9270	3220	1398
28	29	9332	3072	1333
29	30	9392	2922	1268

Digitized by Google

II. TAFEL. *Die Sonnen-Coordinaten.*

	MAERZ.			*APRIL.*		
	x $+$	y $\mp$	z $\mp$	x $+$	y $+$	z $+$
1	9392	2922	1268	9783	1918	832
2	9449	2772	1203	9748	2072	899
3	9503	2621	1137	9711	2226	966
4	9553	2469	1072	9671	2379	1033
5	9602	2316	1005	9627	2532	1099
6	9647	2163	939	9581	2684	1165
7	9689	2008	872	9533	2835	1230
8	9728	1854	805	9481	2985	1296
9	9765	1699	737	9427	3134	1360
10	9798	1543	670	9369	3283	1425
11	9828	1387	602	9310	3430	1489
12	9856	1230	534	9247	3576	1552
13	9881	1073	466	9182	3722	1615
14	9902	916	397	9114	3866	1678
15	9921	758	329	9043	4009	1740
16	9936	600	260	8969	4151	1802
17	9949	442	192	8894	4292	1863
18	9959	284	123	8815	4431	1923
19	9965	126	55	8734	4569	1983
20	9969	33	14	8650	4706	2043
21	9970	191	83	8564	4842	2102
22	9968	349	152	8475	4976	2160
23	9962	507	220	8384	5109	2217
24	9954	665	289	8291	5240	2274
25	9943	823	357	8195	5369	2331
26	9929	980	426	8096	5498	2386
27	9912	1138	494	7996	5624	2441
28	9892	1295	562	7893	5749	2495
29	9869	1451	630	7787	5872	2549
30	9843	1607	698	7680	5994	2601
31	9814	1763	765	7570	6113	2653
32	9783	1918	832			

Digitized by Google

II. TAFEL. *Die Sonnen-Coordinaten.*

	MAY.			*JUNIUS.*		
	x +	y +	z +	x ±	y +	z +
1	7570	6113	2653	3271	8811	3824
2	7458	6231	2705	3110	8861	3846
3	7344	6348	2755	2949	8909	3867
4	7228	6462	2805	2787	8954	3886
5	7110	6575	2854	2624	8996	3905
6	6990	6685	2902	2460	9036	3922
7	6867	6794	2949	2295	9074	3938
8	6743	6901	2995	2130	9108	3953
9	6616	7006	3041	1965	9141	3967
10	6488	7108	3085	1798	9170	3980
11	6358	7209	3129	1632	9197	3992
12	6226	7308	3172	1464	9222	4003
13	6093	7404	3214	1297	9244	4012
14	5958	7499	3255	1129	9263	4021
15	5821	7591	3295	961	9280	4028
16	5682	7681	3334	792	9294	4034
17	5541	7769	3372	623	9305	4039
18	5400	7855	3409	454	9314	4043
19	5256	7939	3446	285	9320	4045
20	5111	8020	3481	116	9324	4047
21	4965	8099	3515	53	9325	4047
22	4817	8175	354	222	9323	4047
23	4668	8250	3581	391	9319	4045
24	4517	8322	3612	560	9312	4042
25	4365	8391	3642	729	9302	4038
26	4212	8459	3671	898	9290	4032
27	4058	8523	3700	1066	9275	4026
28	3903	8586	3727	1235	9258	4018
29	3746	8646	3753	1402	9238	4010
30	3589	8703	3778	1570	9215	4000
31	3430	8758	3802	1737	9190	3989
32	3271	8811	3824			

Digitized by Google

II. TAFEL. *Die Sonnen-Coordinaten.*

Julius.

	x —	y +	z +
1	1737	9190	3989
2	1903	9162	3977
3	2069	9132	3964
4	2234	9099	3949
5	2399	9063	3934
6	2563	9025	3917
7	2726	8985	3900
8	2889	8942	3881
9	3050	8896	3861
10	3211	8848	3840
11	3371	8797	3818
12	3530	8744	3795
13	3688	8689	3771
14	3845	8631	3746
15	4001	8570	3720
16	4156	8507	3692
17	4309	8442	3664
18	4462	8374	3635
19	4613	8304	3604
20	4762	8232	3573
21	4911	8157	3541
22	5058	8080	3507
23	5204	8001	3473
24	5348	7919	3437
25	5490	7836	3401
26	5632	7750	3364
27	5771	7661	3325
28	5909	7571	3286
29	6045	7479	3246
30	6180	7384	3205
31	6312	7287	3163
32	6443	7188	3120

August.

	x —	y +	z +
1	6443	7188	3120
2	6573	7088	3076
3	6700	6985	3032
4	6825	6880	2986
5	6949	6773	2940
6	7070	6665	2893
7	7189	6554	2845
8	7307	6442	2796
9	7422	6327	2746
10	7535	6211	2696
11	7647	6094	2645
12	7755	5974	2593
13	7862	5853	2540
14	7967	5730	2487
15	8069	5605	2433
16	8169	5479	2378
17	8266	5351	2323
18	8361	5222	2267
19	8454	5091	2210
20	8544	4959	2153
21	8632	4826	2095
22	8718	4691	2036
23	8801	4554	1977
24	8881	4417	1917
25	8959	4278	1857
26	9034	4137	1796
27	9107	3996	1735
28	9177	3854	1673
29	9245	3710	1610
30	9309	3565	1548
31	9371	3420	1484
32	9431	3273	1421

Digitized by Google

II. TAFEL. *Die Sonnen-Coordinaten.*

SEPTEMBER.

	x	y	z
	—	±	±
1	9431	3273	1421
2	9488	3125	1357
3	9541	2977	1292
4	9593	2827	1227
5	9641	2677	1162
6	9687	2526	1097
7	9729	2375	1031
8	9769	2222	965
9	9807	2069	898
10	9841	1915	831
11	9872	1761	764
12	9901	1606	697
13	9927	1451	630
14	9949	1295	562
15	9969	1140	495
16	9986	983	427
17	10000	827	359
18	10011	670	291
19	10020	513	223
20	10025	356	154
21	10027	198	86
22	10027	41	18
23	10023	116	50
24	10017	274	119
25	10007	431	187
26	9995	588	255
27	9979	745	323
28	9961	902	391
29	9940	1058	459
30	9916	1214	527
31	9889	1370	595

OCTOBER.

	x	y	z
	—	—	—
1	9889	1370	59
2	9859	1526	66
3	9826	1681	72
4	9790	1835	79
5	9751	1989	86
6	9710	2142	93
7	9665	2295	99
8	9618	2447	106
9	9567	2598	112
10	9514	2749	119
11	9458	2898	125
12	9400	3047	132
13	9338	3195	138
14	9274	3342	145
15	9206	3488	151
16	9137	3633	157
17	9064	3777	163
18	8989	3919	170
19	8911	4061	176
20	8830	4201	182
21	8746	4340	188
22	8660	4478	194
23	8572	4614	200
24	8481	4749	206
25	8387	4883	211
26	8290	5015	217
27	8192	5145	223
28	8090	5274	228
29	7987	5402	234
30	7881	5527	239
31	7772	5651	245
32	7661	5774	250

Digitized by Google

II. TAFEL. *Die Sonnen-Coordinaten.*

	November.			*December.*		
	x	y	z	x	y	z
	—	—	—	+	—	—
1	7661	5774	2506	3422	8477	3679
2	7548	5894	2558	3257	8530	3702
3	7432	6013	2610	3091	8580	3724
4	7315	6130	2661	2925	8628	3745
5	7195	6245	2711	2757	8673	3765
6	7072	6358	2760	2589	8716	3783
7	6948	6470	2808	2419	8755	3800
8	6822	6579	2856	2249	8792	3816
9	6693	6686	2902	2079	8826	3831
10	6562	6792	2948	1907	8858	3845
11	6430	6895	2993	1735	8887	3857
12	6295	6996	3037	1563	8913	3869
13	6159	7095	3079	1390	8936	3879
14	6020	7192	3121	1217	8956	3887
15	5880	7286	3163	1043	8974	3895
16	5738	7379	3203	869	8989	3902
17	5594	7469	3242	694	9001	3907
18	5449	7556	3280	520	9010	3911
19	5302	7642	3317	345	9017	3914
20	5153	7725	3353	170	9020	3915
21	5002	7806	3388	5	9021	3916
22	4851	7884	3422	180	9019	3915
23	4697	7960	3455	354	9015	3913
24	4542	8033	3487	529	9007	3910
25	4386	8104	3518	704	8997	3905
26	4228	8173	3547	878	8984	3899
27	4069	8239	3576	1052	8968	3892
28	3909	8302	3604	1226	8949	3884
29	3748	8363	3630	1399	8927	3875
30	3585	8421	3655	1572	8903	3864
31	3422	8477	3679	1744	8876	3853
32				1916	8846	3840

Digitized by Google

III. TAFEL.

Die Säcular-Änderungen der Sonnen-Coordinaten.

		x	y	z
Januar	0	— 10	— 3	+ 1
	20, 19	9	4	1
Febr.	9, 8	8	5	0
	29, 28	6	4	— 1
März	20	5	2	1
April	9	5	1	1
	29	6	+ 1	1
Mai	19	8	1	2
Junius	8	9	1	2
	28	10	— 1	3
Julius	18	9	2	3
Auguſt	7	8	3	3
	27	6	3	3
September	16	5	3	1
October	6	5	1	0
	26	6	0	+ 1
November,	15	8	0	2
December	5	9	1	2
	25	10	2	2

III.

Digitized by Google

III.

Relation

über die im Jahre 1810 bey *Eörs* in Hungarn im Raaber Comitat gemeſſene Baſis und ihre Verbindung mit der Baſis nächſt Wieneriſch-Neuſtadt in Öſterreich,

eingeſandt

vom Directeur der öſterreichiſchen Landesvermeſſung

Hrn. General *Richter v. Bimienthal*,*)

Gleich zu Anfang der allgemeinen Triangulirung der öſterreichiſchen Monarchie, im Jahre 1806, war man mit der Meſſung einer Grundlinie in Öſterreich ob

*) Durch zufällige Umſtände wurde der Abdruck der intereſſanten Papiere, die wir der gütigen Mittheilung des k. k. öſterreichiſchen General-Quartiermeiſter-Staabes verdanken, länger verſpätet, als wir es wünſchten. Doch wird dies nun die für unſere Leſer erwünſchte Folge haben, daſs alle bis zum Jahr 1810 in jener Monarchie ausgeführten trigonometriſchen Operationen, jetzt in einigen auf einander folgenden Heften dieſer Zeitſchrift, ohne Unterbrechung mitgetheilt werden können. Die hierher gehörigen Aufſätze, die wir theils ſchon erhalten haben, theils in den nächſten Wochen erhalten ſollen, ſind folgende:

1. Beſchreibung einer Baſis-Meſſung in Ungarn und eines Pyrometers, mittelſt deſſen die Ausdehnung der dazu gebrauchten eiſernen Meſsſtangen beſtimmt wurde. 2. Be-

Digitized by Google

ob der Enns auf dem Traunfelde in der Gegend von Wels beſchäftiget. Der Apparat beſtand damals aus vier Klafter langen Meſsſtangen, von ſehr trockenem, mehr-

2. Beſtimmung und Ausſteckung einer Meridianlinie durch den ſüdlichen Endpunct der Baſis.
3. Beobachtung einer groſsen Dreyecksreihe von Wien bis an die öſtliche Gränze der Monarchie.
4. Aſtronomiſche Breiten- und Längenbeſtimmungen in Ungarn, nebſt ihrer Vergleichung mit den aus den Dreyecken gefolgerten Reſultaten.

Faſt in keinem Lande geſchah in neuern Zeiten für Ausbildung der vaterländiſchen Geographie ſo viel als in Oeſterreich, und bey der Ausdehnung der dazu veranſtalteten trigonometriſchen Operationen und der Genauigkeit dieſer, können wir als Aſtronom den Wunſch nicht unterdrücken, daſs dieſe ſchönen Arbeiten ſo wie es leicht geſchehen könnte, auch für Geſtalt der Erde nützlich gemacht werden möchten. Leider hatte eine frühere öſterreichiſche Gradmeſſung nicht den erwünſchten Erfolg; doch von der Geſchicklichkeit der jetzigen Arbeiter läſst ſich beſſeres Gelingen der Operationen ſchon im Voraus erwarten. Der gröſste Theil der Winkelmeſſungen wurde mit Reichenbachſchen Kreiſen gemacht, und alle Reductionen und Correctionen mit einer Gewiſſenhaftigkeit berückſichtiget, die eigentlich nur bey Gradmeſſungen erforderlich iſt. Mit welcher Sorgfalt und Genauigkeit die Baſis gemeſſen, das Azimuth beſtimmt wurde, das erfahren unſere Leſer umſtändlicher aus dem nachfolgenden Aufſatz. Die von dem Herrn Hauptmann *Auguſtin* von Wien bis Nagy-Hegh entworfenen Dreyecke, deren Skelett vor uns liegt, iſt eben ſo ſchön ausgeführt als glücklich gewählt. An mehrere kleine Dreyecke in der Nähe der Baſis können ſich

Digitized by Google

mehrfach zuſammen gefügtem, gegen die Einwirkung der Luft durch Oelfarbe verwahrtem Holze, die auf Geſtellen ruhten, und denen man die gröſste Genauig-

ſich Detailleurs bequem anſchlieſsen; allein dann folgt eine Kette ausgedehnter Dreyecke, deren ſiebzehn einen Bogen von beynahe ſechs Längen-Graden umfaſſen, und die ſämmtlich in Hinſicht des Verhältniſſes von Winkeln und Seiten gerade ſo ſind, wie es die Theorie erfordert, um die ſicherſten Reſultate gewähren zu können.

Wie wir aus neuern Briefen erſehen, werden die Operationen im nächſten Frühjahre und Sommer noch weit öſtlicher und bis zu Suczawa in der Bukowina ausgedehnt werden. Nach einer vorläufigen Berechnung wird die Diſtanz dieſes Punctes vom Wiener-Parallel 256255 W. Kl. betragen und hiernach, wenn man die weſtliche bis Salzburg ausgedehnte Meſſung mit in Anſchlag bringt, einen Längen-Bogen von beynahe zehn Grad in ſich faſſen. Alle geodätiſchen Operationen werden wahrſcheinlich im Laufe des nächſten Sommers vollendet ſeyn, und um alſo eine Längen-Gradmeſſung auszuführen, wie ſie noch zu keiner andern Zeit und in keinem andern Lande ſtatt fand, würde nichts als die aſtronomiſche Verbindung, von Salzburg, Wien, Raab, Ofen und noch einigen der öſtlicher liegenden Puncte fehlen. Und gerade eine ſolche Meſſung eines ausgedehnten Parallel-Bogens iſt es, die alle Geometer und Aſtronomen dieſer Zeit auf das lebhafteſte wünſchen, da eine ſolche über die vermuthete Irregularität der Erde und Ellipticität des Parallelen, die beſtimmteſten Aufſchlüſſe geben könnte. Gewünſcht, ja ſelbſt veranſtaltet wurden Operationen dieſer Art ſchon öfters; allein zur Ausführung kam noch keine. In Amerika ſollte ein Bogen des Aequators von den franzöſiſchen Academikern gemeſſen werden, und eben ſo war von einer ſolchen

Meſ-

Digitized by Google

Genauigkeit in der Horizontal-Lage zu verſchaffen bemüht geweſen war. Während der Meſſung wurde keine Art von Aufmerkſamkeit in der Behandlung des

Meſſung bey den neuern franzöſiſchen Operationen die Rede; allein zur Vollendung gedieh keines dieſer Projecte. Die Schwierigkeit, in frühern Zeiten eine ganz genaue Zeitbeſtimmung zu erhalten, mochte wohl ein weſentlicher Grund ſeyn, warum man Meſſungen der Meridian-Bögen vorzog und die der Parallelen ſcheute; allein jetzt, wo aber die Möglichkeit, abſolute Breitenbeſtimmungen bis auf eine Secunde genau zu erhalten, nicht mit Ungrund Zweifel mancherley Art, begründet theils in Conſtruction der Inſtrumente, theils in Anomalien der Erd-Conformation, eintreten; jetzt findet vielleicht der umgekehrte Fall ſtatt, ſo daſs man die Beſtimmung aſtronomiſcher Längen-Differenzen faſt ſicherer als die der Breiten verbürgen kann. Denn daſs ein geſchickter Beobachter mit unſern heutigen Mittags-Fernröhren, Sonnentafeln und Sternverzeichniſſen ſich der Zeitbeſtimmung bis auf $\frac{1}{10}$ Secunde verſichern kann, iſt wohl keine Frage.

Auch ſcheint nach einigen Aeuſſerungen des mit dem Terrain jener Gegenden ſehr vertrauten Herrn Hauptmann *Auguſtin* die aſtronomiſche Verbindung der hauptſächlichſten Dreyeckspuncte, gerade nicht mit Schwierigkeiten verknüpft zu ſeyn. Die Längenbeſtimmung zwiſchen Raab und Wien, ſchrieb uns dieſer geſchickte Officier, iſt bereits 1808 von mir gemacht worden, und ich glaube überhaupt, den Raaber Feuerthürm ſcharf beſtimmt zu haben. Die Längenbeſtimmung zwiſchen Raab und Ofen iſt ebenfalls ſchon verſucht worden; allein das Schickſal wollte, daſs ich mich damals in einer von der Ofner Sternwarte aus geſehenen Gebirgskuppe irrte. Doch iſt es mir ſpäterhin gelungen, ſie ganz beſtimmt

Digitized by Google

des Apparats gespart, welche auf die Sicherheit des Verfahrens wirken konnte; wiewohl sich bey der Vergleichung dieser Basis mit der *Liesganig*'schen, nach gehöriger Verbindung beyder, eine ziemlich nahe Übereinstimmung zeigte, so schien dieses Resultat keineswegs beruhigend, indem man in der Natur des Apparats Unvollkommenheiten wahrgenommen hatte, von welchen man überzeugt war, dass sie ohne eine zufällige Ausgleichung Irthümer erzeugen konnten und mussten.

Die

stimmt aufzufinden; sie heisst Magos, und wird vom Markte Kemencze aus bestiegen. Dadurch würde man Ofen mit Wien verbinden. Zur fernern Verbindung müssten Pulver-Signale auf dem Matra-Gebirg gegeben und zu Ofen, Erlau und Mezö-Kövesd beobachtet werden. Dann projectirte ich Pulver-Signale auf dem Tochaier-Berg, die zu Debrezin und zu Nagy-Iegh sichtbar seyn würden.

So würde die Verbindung zwischen Wien und dem östlichsten Puncte astronomisch bewirkt seyn. Günstigere Umstände, wie die hier zu Ausführung einer der schönsten geodätischen Operationen sich vereinigenden, werden schwerlich wieder gefunden werden. Die Sache selbst hat ein hohes Interesse für uns, allein wir können es nicht bergen, dass der Gedanke, eine Operation, die so wichtig für die Bestimmung der Gestalt der Erde werden kann, die einzig in ihrer Art, eine Epoche in der Geschichte der exacten Wissenschaften machen würde, von dem Gouvernement veranstaltet und ausgeführt zu sehen, das wir als Stamm und Kern unseres Vaterlandes verehren, jenes noch wesentlich erhöht.

v. L.

Digitized by Google

Die wichtigſte davon war, daſs die Meſsſtangen horizontal eingerichtet wurden, wodurch es denn geſchah, daſs bey der Ungleichheit des Bodens eine Lage gegen die andere manchmal bis zu vier Schuhen höher zu liegen kam; die Anſtoſsung oder Verbindung der Stangen muſste alſo durch ſorgfältigen Gebrauch eines Senkelfadens geſucht werden, eine Methode, die an ſich ſchon ziemlich unzuverläſſig, deſto mehr nachtheiligen äuſsern Einwirkungen ausgeſetzt iſt, je länger der Senkel ſeyn muſs. Ungeachtet nun dieſer Nachtheil zeitig genug erkannt wurde, um ſich dagegen durch verdoppelte Aufmerkſamkeit zu verwahren, ſo blieb man doch zuletzt in Zweifel, ob eine Differenz zwiſchen dieſer und der Baſis von *Liesganig* für die wahre Länge der einen oder der andern entſcheiden müſſe, oder ob die gefundene Übereinſtimmung nicht eben ſowohl dem Zufall zu verdanken ſeyn könnte.

Dieſen Zweifel hoffte die Triangulirungs-Direction bey der nächſten Baſis zu löſen, welche auf alle Fälle als Rectifications-Linie in Hungarn gemeſſen werden muſste, und wobey man nichts zu verabſäumen gedachte, was nur immer die neueſten Erfahrungen der berühmteſten Meſskünſtler und eigenes Nachdenken Vortheilhaftes darbieten konnten. Vor allen muſste auf die Verbeſſerung des Apparats gedacht werden, und man war eben mit der Prüfung ſolcher Ideen beſchäftigt, als der II. Band von *Delambre's* Werk über die groſse Gradmeſſung zwiſchen Dünkirchen und Barcellona nach Wien kam, worinn die Beſchreibung des Apparats enthalten iſt, deſſen ſich *Delambre* bey der Meſſung ſeiner Baſis bedient hatte. Dieſer

ſchien

Digitized by Google

ſchien bey der gröſsten Einfachheit alle gewünſchten Eigenſchaften zu vereinigen, und wurde ſogleich mit geringen Abänderungen adoptirt. Man vertauſchte in Folge dieſes Entſchluſſes die hölzernen Meſsſtangen mit eiſernen, und traf die nöthigen Anſtalten zur Bearbeitung des Ganzen.

Im Jahr 1808 wurde eine neue Grundlinie in Ungarn am linken Donau-Ufer in der Nähe von Peſt vorläufig gewählt, und bis auf 1½ Zeit-Secunde vom Herrn Profeſſor *Pasquich* in einen und denſelben Meridian gelegt. Dieſe Beſchäftigungen wurden aber durch den Krieg 1809 unterbrochen.

Nach wieder hergeſtelltem Frieden konnte das ganze Vermeſſungsgeſchäft und die Herſtellung des neuen Meſs-Apparats, mit erneuerter Thätigkeit betrieben werden. Zuerſt war mit den eiſernen Meſsſtangen, die im Jahr 1808 etwas zu ſtark ausgefallen waren, eine Veränderung vorzunehmen. Man hätte ſie zwar mit geringen Koſten können umgieſsen laſſen, allein da die Sorgfalt, welche man allenthalben anwenden wollte, ohnehin auf die Unterſuchung geführt hätte, ob das bekannte Geſetz der Ausdehnung gegoſſenen Eiſens auch für alle Gattungen deſſelben in Rückſicht der verſchiedenen Miſchung ihrer Beſtandtheile gelten könne, und da man hiernach die Stangen auf alle Fälle beſonders geprüft hätte, ſo nahm die Direction keinen Anſtand, ſolche zu der erforderlichen Form ſchmieden und federhart bearbeiten zu laſſen.

Die Verſuche, deren nächſter Zweck war, das Geſetz der Ausdehnung der *vorhandenen* Stangen bey veränderten Wärme-Graden zu erhalten, konnten

ten nun auch zur Vergleichung des bekannten Gesetzes für gegossenes Eisen führen, weil die Ausdehnung bey vermehrter Dichtigkeit des Eisens nothwendig verschieden seyn mußte.

Die neuesten Versuche, welche bisher öffentlich bekannt wurden, liefern für einen Grad des hunderttheiligen Thermometers die Ausdehnung

des gegossenen Eisens = 0.00001. 11000
des gehämmerten Eisens = 0.00001. 39257

als Theile der Einheit, womit die Versuche angestellt wurden. Also würde die Ungewißheit in Rücksicht der Ausdehnung unserer Stangen bey *einem* Grad der Wärme sich bis auf 0.00000.56514 Toiſ. erstreckt haben, da sie noch etwas mehr als 2 Toiſ. lang sind, welches bey einer Grundlinie von 9000 Toiſ. schon beynahe zwey Decimalzolle Unterschied gemacht hätte. Bey der wirklichen Messung der Basis hingegen, wo die Temperatur manchen Tag von der Normal-Temperatur (+14) — bey welcher, wie später zu sehen ist, die Meßstangen nach der altfranzösischen Toise etalonirt wurden, — über zwölf Grade abwich, würde die Ungewißheit bis auf Schuhe angewachsen seyn. Die Versuche bewerkstelligte man mit einem Pyrometer, durch welchen die Ausdehnung der Stangen nach allen Graden der Temperatur geprüft werden konnte. Diese Vorrichtung, ganz nach der Angabe des Hauptmanns *Auguſtin* im Generalstaabe, auf eine bisher nicht gewöhnliche Art construirt, war so einfach als möglich, und lieferte die erwünschtesten Resultate.

Se.

Digitized by Google

Se. königl. Hoheit der Herzog *Albert* von Sachsen-Teschen, der erlauchte Beschützer alles Nützlichen und Schönen, geruhten in Ihrer Anlage auf dem Wall, dem sogenannten Alberts-Dörfchen, alle Bequemlichkeit zu den Versuchen einzuräumen und die nöthigen Vorrichtungen zu gestatten. In die Hauptmauer der Courtine wurden zwey gleichförmig zugehauene Steine eingekittet; mit dem einen dieser Steine war ein Fachwerk verbunden, das eine Scala auf Silber trug; an dem andern war eine Vorrichtung angebracht, welche jede Stange so fixirte, dass nach angestellten Versuchen der stärkste Druck der Stange gegen den Stein vollkommen unwirksam blieb, und also jede Ausdehnung derselben nur nach einer und zwar der entgegen gesetzten Seite ihrer Länge vor sich gehen konnte. Die Stange wurde dann in eine Rinne von starkem Eisenblech gelegt, worinn sie auf metallenen Brücken ruhte. An dem einen Ende jeder Stange war ein Nonius befindlich, welcher an die oben erwähnte mit dem Steine verbundene Scala gebracht, durch ein Mikroscop die Ausdehnung bis auf *Ein* Hunderttausendtheil einer Klafter anzeigte: man konnte davon leicht die Hälfte und ein Viertheil schätzen.

Nun wurde die Rinne mit gestossenem Eise angefüllt, die Temperatur der Stange bey drey sehr gut harmonirenden Thermometern, die in die Rinne unmittelbar an die Stange gestellt waren, auf Null gebracht, und der Nonius abgelesen. Das Eis löste sich nach und nach durch die Temperatur der Luft und durch hinzugegossenes, etwas laues Wasser auf, sodann wurde die ganze Wassermasse durch gleichförmig

förmig unter der Rinne vertheilte Weingeiſt-Lampen allmählig zum Sieden gebracht, mit der Vorſicht, die Lampen nicht alle auf einmal anzuzünden.

Auf ſolche Weiſe konnte die Ausdehnung ſowol bey ſteigender Erwärmung von 10 zu 10 Graden als bey rückgängiger bis zur Abkühlung erforſcht werden.

Dieſen Verſuchen, die ſehr gut übereinſtimmten, wurde jede Meſsſtange unterworfen. Das Reſultat zeigte, daſs die Ausdehnung der Stangen unter einander verglichen, bey gleichen Wärme-Graden nicht die nämliche war, daſs aber jede einzelne ihre Ausdehnung ziemlich gleichförmig, es ſey nun bey ſteigender oder fallender Temperatur, veränderte.

Pyrometriſche Beſtimmung über die Ausdehnung der eiſernen Mèſs-Stangen des neuen Baſis-Apparats.

Den 3. Jun. 1810. Stange Nr. 4 die ſo wie alle übrigen ſehr nahe zwey Toiſen lang iſt.

Barom. 27 Zolle 7,7 Pariſ. Lin.
Therm. im Freyen 11,5 nach Reaum.

Das Thermometer muſste in Folge der Barometerhöhe im kochenden Waſſer 98,7 Grade erreichen; beobachtet wurden 99 Grade. Da man aber von der vortrefflichen Graduirung des Thermometers überzeugt war, ſo mag die Hitze der Lampen und der Waſſerdunſt Schuld ſeyn, daſs man nicht bis auf Decimalbrüche eines Grades genau ableſen konnte.

Man

Digitized by Google

Man hielt ſich demnach an den berechneten Grad 98,7.

Der Nonius von der Scala war bey dieſem Grad der Temperatur 0,00926,75 Toiſen.

Nun wurde heiſses Waſſer nachgegoſſen, und die Flüſſigkeit durch ſtetes Umrühren zur gleichförmigen Temperatur gebracht. Alle drey Thermometer an der Stange zeigten + 30, und der Nonius der Scala am Pyrometer bey dieſem Grade 0,00870,0 Toiſ. Man lieſs das Waſſer abkühlen, und bey jedem gleichen Grade der Temperatur, die alle drey an die Stange geſtellten Thermometer zugleich anzeigten, wurde jedesmal der Nonius von der Scala abgeleſen, und wie folget notirt:

Grad der Temperatur der Stange.	*Nonius an der Scala des Pyrometers.*
+ 10	0,00926,0 Toiſen
30	870,0
28	883,0
26	886,5
24	889,5
22	894,5
von hier wurde die Waſſermaſſe zum Kochen gebracht ... 98,7	716,5

Beym Abkühlen des Waſſers und der gleichen Temperatur der ganzen Maſſe wurden folgende Beobachtungen notirt:

+ 44	0,00826,25 Toiſen
35	848,5
30	866,0
27	868,5
25	872,0
24	890,0
0	941,5

Das

Digitized by Google

Das Eis wurde nun herausgenommen, und die Rinne mit frischem Brunen-Wasser angefüllt; bey gleicher Temperatur dieser Masse wurde folgende Beobachtung notirt:

+ 6 . . . . . 0,00929,0 Toisen

Heisses Wasser wurde zugegossen, die Mischung fleisig befördert; bey gleicher Temperatur derselben wurde abermals notirt:

+ 24 . . . . . 0,00890,0 Toisen.

Aus den vorangeführten Beobachtungen ergeben sich folgende Resultate für die Ausdehnung der Stange Nr. 4

Bey der ersten Erwärmung des Wassers:

Von 10 bis 30° Temp. für 1° des 100theiligen Therm.		0,0000	2,8375 Toisen
— „ 28			2,4305
— „ 26			2,5156
— „ 24			2,6608
— „ 22			2,6875
— „ 98,7			2,3703
	Mittel	0,0000	2,5837 Toisen

Bey Abkühlung der Wasser-Masse.

Von 98,7 bis 44° Temp. für 1° des 100theil. Therm.		0,0000	2,006 Toisen
— „ 35			2,072
— „ 30			2,276
— „ 27			2,142
— „ 25			2,109
— „ 24			2,323
— „ 0			2,281
	Mittel	0,0000	2,1726

Bey

Digitized by Google

Bey der zweyten Erwärmung der Maſſe:

Von 0 bis 6° Temp. für 1° des 100theil. Thermomet.	0, 0000 2,083 Toiſ.
—— „ 24	2,146
Mittel	0, 00002,1145

Aus dieſen Reſultaten ergeben ſich die Ausdehnungen dieſer Stange bey ihrer Erwärmung etwas gröſser, als die Zuſammenziehungen bey ihrer Abkühlung. Hieran ſcheint der Luftzug ſchuld zu ſeyn, welcher an dieſem Tage ziemlich ſtark war, folglich ein ſtärkeres Verdünſten des Waſſerbades beförderte, dergeſtalt, daſs die Temperatur des Bades *mit jener* der Stange nicht einerley ſeyn konnte.

Da nun die Thermometer nicht ganz innerhalb der Stange angebracht worden ſind, und ſie nur berührten, ſo zeigten ſie wohl die Temperatur des Bades, nicht aber jene der Stangen an. Der durchlaufene Raum an der Scala war alſo gröſser, als jener der Queckſilber-Säule im Thermometer, welches offenbar die Ausdehnungen etwas gröſser angeben muſste.

Bey der Abkühlung war dies umgekehrt. Die Temperatur der Stange hatte viel langſamer abgenommen als die des Bades; es war folglich der durchlaufene Raum an der Scala etwas kleiner, als jener der Queckſilber-Säule, welches wieder offenbar die Zuſammenziehung der Stange etwas kleiner angeben muſste.

Nehmen wir nun aus beyden Reſultaten ein Mittel, ſo werden wir der Wahrheit ſehr nahe ſeyn.

Digitized by Google

Das Mittel bey der Erwärmung iſt 0,0000 2,5837 Toiſ.
. . . . . Abkühlung . . . 2,1726
. . . . . zweyten Erwärmung 2,1145

Mittel aus allen dreyen Reſultaten 0,0000 2,291 Toiſ.

Betrachten wir die Meſsſtange Nr. IV. als Einheit, ſo iſt ihre Ausdehnung vom Eispunct bis zum Puncte des ſiedenden Waſſers bey einer Barometer-Höhe von 28 Pariſ. Zoll,

0,0011456,

welches für die Ausdehnung dieſer Stange feſtgeſetzt blieb.

Den 6. Junius wurde mit den Stangen Nr. I. und II. experimentirt; der Himmel war ganz heiter und die Luft ganz ruhig. Demohngeachtet ſuchte man ſich von allen Seiten durch aufgeſtellte ſpaniſche Wände vor jedem Luftzug zu ſichern.

Das Barometer war 27,733 Pariſer Zoll; und folglich der entſprechende Thermometer-Grad des kochenden Waſſers 99,0, welcher auch ſo beobachtet wurde. In die Rinne wurde friſches Brunnenwaſſer gegoſſen, welches ſo fort allmählig zum Sieden gebracht wurde. Ganz auf ähnliche Art wurden die Temperatur-Änderungen der Stangen Nr. II und III unterſucht, und daraus folgende Reſultate erhalten:

Nro. I.

Digitized by Google

Nro. I.		Nro. II.		Nro. III.	
Temperatur der Stange	Nonius an der Scale des Pyrometers	Temperatur der Stange	Nonius an der Scale des Pyrometers	Temperatur der Stange	Nonius an der Scale des Pyrometers
	Toiſ.		Toiſ.		Toiſ.
+ 15°	0,00902,0	+ 12°	0,00911,5	+ 14°	0,00860,0
99	710,0	98,9	712,5	98,2	669,0
75	760,0	69	775,0	37	804,0
71,5	770,0	57	804,5	34	812,0
67	780,0	47	829,0	27	830,0
63	790,0	37,5	850,0	19	846,0
59	795,0	33	862,0	0Eis	893,0
57,5	800,0	28,5	872,0		
54	810,0	26	877,5		
50	819,0	20	890,0		
45	830,0	17	894,0		
40	841,0	0Eis	931,5		
34,5	857,0				
32	861,0				
30	867,0				
23	881,0				
15	903,5				
0Eis	936,5				

Die hier bey Nro. I. II. und III. in der zweyten Zeile angegebenen Temperaturen von reſp. 99°, 98,°9, 198,°2 ſind allemal die des kochenden Waſſers bey verſchiedenem Barometer-Stand.

Werden aus dieſen Verſuchen die mittlern Reſultate genommen, ſo folgt daraus die Ausdehnung der Stangen für *einen* Grad des 100theiligen Thermometers

Nr. I . . . 0,0000 2,2231 einer Toiſ.
II . . . 2,2309 . .
III . . . 2,2466 . .
IV . . . 2,2910 . .

Die Stangen als Einheit angenommen, gibt ihre Ausdehnung vom Eispuncte bis zum Puncte des kochenden Waſſers bey 28 Par. Zoll Barometerhöhe, und zwar für

Nr. I . . . 0,00111155
II . . . 0,00111545
III . . . 0,00112330
IV . . . 0,00114550.

Digitized by Google

Da das vorhandene Gesetz für gegossenes und gehämmertes Eisen folgendes ist, und zwar

nach *Roy* . . 0,00111000 gegossenes
.. *Berthoud* 0,00133901 ditto
.. .. 0,00139257 gehämmertes

so wird man den Schluss ziehen können, dass es rathsam ist, bey der Messung einer Grundlinie, die einen sehr hohen Grad von Genauigkeit erfordert, mit jeder Messstange einen besondern Versuch über ihre Ausdehnung anzustellen, und sich nicht ganz auf die allgemeinen Gesetze zu verlassen.

Der übrige Apparat zur Messung der Grundlinie besteht in sehr einfachen Vorrichtungen, um die Stangen zu tragen, ihnen einen festen Stand zu verschaffen und sie zugleich vor den Sonnenstrahlen zu schützen. Der Gebrauch desselben besteht im Wesentlichen darinnen, dass man jede Stange mit einer geringen Neigung vor die andere legt, und die Neigung mit einem besonders dazu verfertigten Niveau misst; was sodann noch fehlt, um eine ununterbrochene Linie zu unterhalten, wird durch einen Schieber ausgefüllt, der sich am Ende jeder Stange befindet, und mit einer genauen Eintheilung und Nonius versehen ist. Eintheilung und Nonius sind auf silberne Plättchen gestochen, und geben die Verlängerung jeder Stange bis auf Hunderttausendtheile einer Toise mit Bestimmtheit an.

Es fehlte nun noch die Bestimmung des Maasses jeder Stange nach irgend einer bekannten Einheit. Auf der Wiener Universitäts-Sternwarte befindet sich eine französische Toise auf Eisen, welche bey

Digitized by Google

13 Grad Reaumur zu Paris aufgetragen worden war. *Liesganig* erhielt sie von dort zum Gebrauch für die östreichische Gradmessung mit der eingegrabenen Aufschrift: *Anno Chr. 1760 pridie idus Martii, Parisiis. Thermometro Reaumuriano signante gr. 13 supra congelationem. Longitudo hujus regulae, nec non distantia inter puncta A et B exactae sunt a C. M. de la Condamine, et N. L. de la Caille ad modulum Hexapedae ferreae, in coetu Regiae scientiarum Academiae Parisiensis Anno 1735 comprobatae ad metiendos in aequinoctiali plaga circuli Meridiani gradus . . . . Fac. Canivet elaboravit et divisit Parisiis.* Das Ganze ist gut erhalten; nebenbey hatte *Liesganig* eine Wiener Klafter aufgetragen, deren Endpuncte aber durch öfteren Gebrauch beym Abnehmen des Maafses etwas gelitten hatten und wenig Genauigkeit gewähren konnten. Man mufste deshalb der Pariser Toise zum Übertragen auf die Meßstangen den Vorzug geben.

Dieses Übertragen ist ein weit schwierigeres Geschäft, als es beym ersten Anblick scheinen mag. Ein Irrthum von Einem einzigen Hunderttausendtheil einer Toise macht die wahre Länge einer Grundlinie von 10,000 Klaftern um ganze fünf Zolle unsicher, und wie leicht entgeht nicht dem menschlichen Auge eine so geringe Größe! — Nicht ohne einige Besorgniss, ob eine hinlänglich zuverlässige Methode aufzufinden sey, wurden mehrere Vorschläge geprüft. Es kam nicht allein darauf an, auf die Ebene jeder Stange zwey Toisen aufzutragen, sondern auch die Länge jeder Stange selbst zu bestimmen, und es war nicht genug, deshalb die Entfernung der beyden

den Seitenflächen an dem Längen-Ende der Stangen zu erforſchen, ſondern die Natur des Apparats machte es nothwendig, ſich zu überzeugen, daſs dieſe Seitenflächen auch ſenkrecht auf die Grundflächen der Stangen ſeyen, ungeachtet der Künſtler in dieſer Hinſicht alle mögliche Sorgfalt angewendet hatte. Zuletzt gab man der einfachſten Methode vor allen übrigen den Vorzug, die folgendermaſsen ausgeführt wurde:

In einem vierzolligen Balken von gutem trockenen Holze, etwas länger als die Meſsſtangen, wurden in der Mitte und an beyden Enden rein abgeſchliffene Kupferplatten von vier Zoll ins Gevierte eingeſetzt. An dem einen Ende des Balkens war auf der Platte eine Eintheilung verzeichnet, die durch einen Nonius eben ſo, wie der Schieber der Stangen, ein Hunderttauſendtheil einer Toiſe angab. Dieſe Eintheilung war in vier Colonnen neben einander aufgetragen, ſowohl um die zufälligen Reibungen und Ritze, welche die Stangen beym Auflegen in eine einzige Scala verurſachen konnten, nicht ſcheuen zu dürfen, als auch um die Länge jeder Stange an allen Eintheilungs-Colonnen zu prüfen, und ſomit beydes, Eintheilung und Stangen, gegeneinander zu controlliren.

Zunächſt an den Balken war die Pariſer Toiſe gelegt, und über dieſem Apparat ein Stangenzirkel im Gleichgewichte ſo aufgehangen, daſs er durch eine Rolle konnte herabgelaſſen werden.

Dieſer Balken diente zur Bezeichnung der wirklichen Länge der Stangen durch Auflegen; und zur Vergleichung mit der Pariſer Toiſe durch Übertragen dieſes

Digitized by Google

dieſes Maaſses auf den Balken. Demnach wurde eine Stange nach der andern auf den Balken längs einer voraus bezeichneten Linie gelegt, und zwar ſo, daſs das eine Ende der Stange innerhalb einer von den oberwähnten vier eingetheilten Colonnen zu liegen kam. Anfang und Ende wurden nun auf den beyden äuſsern kupfernen Platten mit ſcharfer Schneide bezeichnet, und die Entfernung derjenigen Extremität der Stange, welche auf der Eintheilung lag, von dem angenommenen Nullpuncte der Scale mittelſt Nonius und durch ein Mikroſcop abgeleſen. Man hätte zwar die Stange ſogleich an den Nullpunct legen können, allein dies würde gröſsere Schwierigkeit verurſacht haben, weil man die Stange zum öftern hätte verſchieben müſſen, um ſie genau auf den Nullpunct zu bringen, wodurch aber die Eintheilung sehr würde gelitten haben.

Während dem Ableſen wurde der Stangenzirkel herabgelaſſen, und ſein Gewicht noch immer durch die Schnur gehalten, damit die Hand nur auf ſeine Direction wirken, und die Endpuncte der Toiſe möglichſt leicht berühren konnte.

Dieſes Maaſs wurde nun auf gleiche Weiſe in das auf den Balken verzeichnete Maaſs jeder Stange getragen. Der erſte Punct wurde in das mit der Schneide bezeichnete Ende der Stange eingeſetzt, wo ſich keine Eintheilung befand; der zweyte Punct traf auf die Kupferplatte in der Mitte des Balkens, weil die Stangen über zwey Toiſen lang ſind. In dieſen letztern Punct wurde nun abermal eingeſetzt, und mit der nämlichen Vorſicht die zweyte Toiſe aufgetragen, deren Endpunct nunmehr innerhalb der

Digitized by Google

der Scale des Balkens fiel. Die Differenz zwischen diesem Puncte und der vorher mit der Schneide bezeichneten Extremität der Stange, beyde innerhalb der Scale liegend, gab die Länge jeder Stange über zwey Toisen. Um sich nachher zu überzeugen, dass die Kanten in jedem Sinne senkrecht auf einander seyen, das heisst, dass die beyden Seitenflächen an den Längen-Enden der Stange auf die Grundfläche derselben senkrecht sind, wurde jede Stange auf den Balken zuerst auf ihre Grundfläche, und dann auf ihre beyde Hochkanten hingelegt, und jedesmal die Länge derselben insbesondere erforscht. Dies geschah auf allen vier Scalen, bis allenthalben die Übereinstimmung vollkommen war. Die Versuche wurden den 19. Junius bey 14 Grad nach Reaumurs 80theiligem Thermometer gemacht.

Man begnügte sich nicht, die Länge der Stangen nur nach einer Richtung zu bestimmen, sondern die Versuche wurden an drey Kanten gemacht, und die wenn auch kleinen Differenzen der dreyfachen Bestimmung jeder Stange, rechtfertigten die vorläufigen Zweifel, die man über die Verticalität der Seitenflächen an den Längen Enden der Stange auf die Grundfläche hatte.

Ein kleiner Theil dieses Unterschiedes mag wohl irgend einer Unvollkommenheit des Verfahrens beyzumessen seyn; es wurde aber alles so gewissenhaft und behutsam verrichtet, dass man alle Ursache zu vermuthen hat, der Wahrheit sehr nahe gekommen zu seyn.

Das

Digitized by Google

Das Mittel aus allen dreyen Bestimmungen gibt die Entfernung der Mittelpuncte beyder Seitenflächen, wodurch die Stangen an ihren Längen-Enden begränzt sind. Diese Entfernung wurde als Normal-Maass für jede Stange aus dem Grunde festgesetzt, weil in jener Gegend der Contact mit den Schiebern während der Basis-Messung am meisten geschah. Das Normal-Maass jeder Stange ist folgendes:

Stange Nro. I. . . .	2,00238,750	Pariser Tois.
II. . . .	2,00235,625	
III. . . .	2,00235,000	
IV. . . .	2,00233,250	
Die Dicke der Stangen ist . .	0,00300	Toisen.
und ihre Breite	0,01400	
Dicke der Schieber	0,00200	

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

Digitized by Google

IV.

Barometriſche Höhenbeſtimmungen im ruſſiſchen Reiche.

Durch die gütige Mittheilung des Herrn geheimen Legations-Rath *Struve* in Caſſel, erhielten wir kürzlich eine Reihe barometriſcher Beobachtungen, die Herr Dr. *Pansner* auf ſeinen vielfachen Reiſen im ruſſiſchen Reiche zu machen Gelegenheit gehabt hatte. Ein paar von Letzterm ſelbſt dabey liegende, an Herrn *von Struve* gerichtete Blätter, enthielten folgendes:

St. Petersburg, am 19. Jan. 1811.

. . . . Sollten Sie einen Mathematiker kennen, welcher die Berechnung der Höhen aus dieſen Beobachtungen übernimmt, ſo werde ich mich auſſerordentlich darüber freuen. Ich überlaſſe es Ihnen, wo Sie die Beobachtungen und Reſultate daraus bekannt machen wollen. Am liebſten wäre es mir freylich, wenn dies in der *Mon. Correſp.* geſchieht. Für den Rechner bemerke ich noch folgendes dabey:

1. Bey dem Barometer, welches ich auf meiner Reiſe gebrauchte, iſt jeder franzöſiſche Zoll in 100 Theile getheilt, hingegen bey den andern Barometern, wo ich keine Verniers anbringen konnte, iſt jeder

jeder französische Zoll in 12 Linien getheilt, und die Unterabtheilungen sind geschätzt. Ich habe die andern Barometer selbst eingerichtet, und sie stimmten gut mit dem meinigen überein. Der Rechner muss also jede Barometer-Beobachtung in *Barnaul*, *Schlangenberg* und *Sieränowskoy*, die er mit der meinigen als correspondirend annimmt, zuvor reduciren. Die Beobachtungen in *Barnaul* sind die besten, nicht so gut die in *Schlangenberg* und am schlechtesten die in *Sieränowskoy*; bey welchen der Beobachter nicht die Stunde angezeigt hat, in welcher er die Beobachtungen anstellte, wie ich doch ausdrücklich verlangt hatte.

2. Auf meiner Reise gebrauchte ich ein Weingeist-Thermometer, welches aber mit einem guten Queckfilber-Thermometer vom 14. Oct. 1806 bis zum 18. Jan. 1807 sorgfältig verglichen worden ist. Die andern Thermometer in Schlangenberg und Sieränowskoy sind gleichfalls Weingeist-Thermometer, die aber mit dem meinigen vollkommen übereinstimmten. Auch diese correspondirenden Beobachtungen würde ich nicht erhalten haben, wenn ich nicht die Instrumente auf meine eigene Unkosten eingerichtet hätte. Von Seiten der Gesandtschaft erhielt ich dazu nicht die geringste Unterstützung. — Ich wünschte sehr den Beobachtern Queckfilber-Thermometer zu geben, allein da ich keine guten Thermometerröhren in Sibirien erhalten konnte, auch zu wenig Zeit hatte, selbst dergleichen Queckfilber-Thermometer zu verfertigen, so musste ich mich mit Weingeist-Thermometern begnügen, die ich mit leichter Mühe selbst machen konnte.

Will

Will ein Mathematiker die Berechnung dieser Beobachtungen übernehmen, so werde ich ihm eine interessante Reihe von correspondirenden Beobachtungen aus St. Petersburg, Novgorod, Ostaschkow, Torschok, Astrachan und Barnaul, so wie noch mehrern andern übersenden, und bitte alsdann um weiter nichts, als um die Mittheilung der Resultate. Meine Geschäfte erlauben mir diese Berechnung nicht selbst, denn seit meiner Rückkunft aus Sibirien konnte ich wenig für mich arbeiten, da mir die trigonometrische Vermessung des St. Petersburger Gouvernements übertragen ist, wo ich mich lange nur mit Berechnung der Dreyecke zu beschäftigen habe."

Bey dem grosen Mangel von Höhenbestimmungen im russischen Reiche, waren uns diese Beobachtungen äuserst willkommen, und wir standen keinen Augenblick an, solche sämmtlich nach unsern *Tables barom.* in Rechnung zu nehmen. Die Rechnung ist im mindesten nicht zeitraubend, und wir werden uns ein wahres Vergnügen daraus machen, aus allen Beobachtungen, welche uns Hr. D. *Pansner* vielleicht noch in der Folge mitzutheilen die Güte haben wird, die Resultate zu ziehen und ihm solche mitzutheilen. Das was wir aus der jetzigen Mittheilung erhielten, war folgendes:

Zuerst bestimmten wir aus sämmtlichen Beobachtungen in Barnaul, Schlangenberg, und Sieränowskoy die mittlern Baro - Thermometer - Stände und daraus die Erhöhungen *) über die Meeresfläche; auf die sich dann die aller andern Beobachtungsorte gründen,

*) Dieser Orte.

Mitt-

Digitized by Google

Mittlere Baro - Thermometer - Stände, hergeleitet aus einer Reihe in den Monaten Auguſt, Sept. und Oct. 1810 gemachter Beobachtungen.

Namen der Orte	Mittl. Barometer-Stand	Mittl. Temperatur	Zahl der Beob	Höhe über der Meeresfläche
Barnaul	27″ 9,‴22	+4,°9	192	289,8par.F.
Schlangenberg	26 11, 36	+5, 8	100	1115,4 . . .
Sieränowskoy	26 9, 57	+2, 9	66	1226,4 . . .

Die aus den übrigen Beobachtungen gezogenen Reſultate, theilen wir unſern Leſern auf eine doppelte Art mit. Das erſte Tableau enthält die Höhe der Beobachtungsorte über vorſtehende drey Fundamental-Örter, das zweyte aber die daraus abgeleiteten Seehöhen, nebſt dem aus der dreyfachen Vergleichung folgenden mittlern Reſultat:

Namen der Orte	Höhe über Barnaul	Schlangenberg	Sieränowskoy
Kalmanka, Dorf	+ 47,4	. .	. . Par. F.
Metelicha, Dorf	— 66,6	. .	. .
Kolywanskoy-Sawod	+1098,6	+ 980,2	. .
Tigereckoy, Vorpoſten	+ 971,4	+ 206,4	. .
Auf d. Schneegebirgen Tiegereck	i. d. Hütten d. Arbeiter bey d. Beryll Anbrüch.	+4317,6	+3503,4 . .
		+1902,6	+1170,0 . .
Taladinskoy, Vorpoſten	+ 919,2	+ 320,4	. .
Korgonskoy, kleines Dorf	+1580,4	+ 841,0	. .
Am d. Mündung des kl. Korgon	+1966,2	+1177,8	. .
Am Korgon in der Kaſerne	+1801,2	+1003,8	. .
Am Ufer des Tſcharüſch	+2704,8	+1858,8	. .
Am Tſchibäkan, 7 Werſte vom Ausfluſs	+2826,0	. .	. .
An der Quelle des Chairkumim	+4427,4	. .	. .
Gipfel d. Schneegeb. Cholſum	+5883,6	+5172,6	. .
Am Chairkumim d. Buchtarma	+1260,6	+465,0	. .
Melniſchnoy, Dorf	+ 618,6	— 45,0	—215,4
Buchtarma, Feſtung	+ 491,4	— 226,8	—372,6
Uſikamenogorsk, Feſt. a. Irliſch	+ 337,2	— 366,6	—525,6
Krasnojarskoy, Dorf a. Irliſch	+ 389,4	— 480,0	—489,0
Nikolajewskoy, Grubendorf	+ 605,4	— 204,6	—378,6
Marja, Dorf	+ 358,8	— 461,4	—513,0
Kaſchino, Kirchdorf	+ 78,6	— 740,4	—864,4
Ugro-Aleiskoy, Dorf	+ 388,2	— 214,8	—539,4

Digitized by Google

Namen der Orte	Höhe über der Meeresfläche, hergeleitet aus der Vergleichung mit			
	Barnaul	Schlangenberg	Sierä-nowskoy	mittleres Reſultat
Kalmanka	337,2 P.F.	382,0 P.F.	372,6 P.F.	364,2 P.F
Metelicha	223,2 —	. . .	. . .	223,2 —
Koluwanskoy	1388,4 —	1395,6 —	. . .	1392,0 —
Tiegerskoy	1261,2 —	1321,8 —	. . .	1291,5 —
Auf d. Schneegebirgen Tiegereck, 1) in den Hütt. d. Arb. 2) An den Beryll-Anbrüch.	4607,4 —	4618,8 —	. . .	4613,1 —
	2192,4 —	2285,4 —	. . .	2238,9 —
Tuladinskoy	1209,0 —	1435,8 —	. . .	1272,4 —
Korgonskoy	1870,2 —	1956,3 —	. . .	1913,3 —
An der Mündung des Korgon	2256,0 —	2293,2 —	. . .	2274,6 —
Am Korgon	2091,0 —	2119,2 —	. . .	2105,1 —
Am Ufer des Tſcharüſch	2994,6 —	2974,2 —	. . .	2984,4 —
Am Tſchabakan	3115,8 —	. . .	. . .	3115,8 —
An der Quelle des Chairkumim	4717,2 —	. . .	. . .	4717,2 —
Gipfel des Schneegebirg. Cholſum	6173,4 —	6288,0 —	. . .	6230,7 —
Am Chairkumim	1550,4 —	1580,4 —	. . .	1565,4 —
Melnifchnoi	908,4 —	1070,4 —	1011,0 —	996,6 —
Buchtorma	781,2 —	888,6 —	853,8 —	807,9 —
Uſtkamenogorsk	627,0 —	748,8 —	700,8 —	692,2 —
Krasnojarkskoy	679,2 —	635,4 —	737,4 —	684,0 —
Nikolajewskoy	895,2 —	910,8 —	847,8 —	884,6 —
Sturo-Aleiskoy	678,0 —	900,6 —	687,0 —	721,9 —
Kurja	648,6 —	654,0 —	713,4 —	672,0 —
Kaſchino	368,4 —	375,0 —	372,0 —	371,8 —

V.

Digitized by Google

V.

Eſſai politique

ſur le Royaume de la nouvelle Eſpagne

etc. etc.

par

Alexandre de Humboldt.

4ème et 5ème Livraiſon.

(S. Mon. Corr. Bd. XVIII S. 201 u. 312. Bd. XIX S. 61 u. 141 Bd. XX S. 461 u. 523).

Die vierte Lieferung enthält den Schluſs der Einleitung (von S. XLIX bis S. XCII) deren Anfang in unſerm Journal Bd. XVIII S. 312 angezeigt worden iſt; und zwar von der *Analyſe raiſonnée* des Atlaſſes die der Blätter Nro. 2 bis 20 und von dem Texte des Werkes ſelbſt von S. 349 bis 428 den Anfang des IV. Buchs. Wir verweilen zuerſt bey der Einleitung, um unſere Leſer mit den Blättern des Atlaſſes bekannt zu machen, die ſich, als wir den Anfang jener Einleitung anzeigten (Bd. XVIII S. 312) noch nicht in unſern Händen befanden.

Nr. I. Die *Karte von Neu-Spanien*, über deren Projection und die Quellen, aus welchen H. *v. H.* ſie gebildet hat, oben (Bd. XVIII S. 317 f.) das Nöthige geſagt worden iſt, liegt jetzt vor uns. Sie beſteht aus zwey groſsen Blättern, und reicht in der geo-

Digitized by Google

geographiſchen Breite vom 15. bis zum 42. Grade, in der Länge vom 95° 30′ bis zum 117. weſtl. von Paris. Das nördliche Blatt enthält blos Land, nur am unteren Weſtrande ſieht man das Ende des californiſchen Buſens, auf dem ſüdlichen hingegen zeigt ſich ein Theil ſchmalen Landſtrichs, der Nord- und Süd-Amerika verbindet, mit den beyden Oceanen in Oſten und Weſten, nebſt ganz Alt-Californien und der Inſelgruppe von *Revillagigedo* ſüdlich von dieſer Halbinſel. Der Stich der Karte iſt nicht blos prächtig, ſondern auch wegen ſeiner Zweckmäſsigkeit vortrefflich. Sie gewährt die wünſchenswertheſte Deutlichkeit, und gibt eine ſchöne groſse Überſicht der Bildung des Bodens, ohne Überladung mit Schraffirung und Schrift. Herr *v. H.* hat es ſich zum Geſetz gemacht, die Namen von Orten, über deren Lage ihn nicht gute Quellen ſicher ſtellten, lieber ganz wegzulaſſen, als durch Aufnahme derſelben die Irrthümer zu vermehren, die hierin nur zu häufig von einer Karte der hier vorgeſtellten Gegenden in die andere übergegangen ſind. Die Karte gibt die Lage von 312 Bergwerks-Orten an, und die Gruben ſind darauf nach einem Verzeichniſs eingetragen, welches auf Befehl des oberſten Berg-Tribunals an Ort und Stelle aufgenommen worden iſt. Die Bergzeichnung iſt durch Schraffirung in orthographiſcher Projection angegeben, ohne ins Einzelne zu gehen, wie ſich bey einer Karte erwarten läſst, die auf zwey Blättern von gewöhnlichem Landkarten-Format einen Flächenraum von 118000 □ Lieues darſtellt. Möchten viele unſerer Kartenmacher das beherzigen, was Herr *v. H.* ſo richtig über die Schwierigkeit der

Digitized by Google

der Terrain-Zeichnung bemerkt, und übet die Sucht, die Gestalt des Bodens überall blos nach der Anleitung, die der Wasserlauf gewährt, im Einzelnen darstellen zu wollen, wodurch — wenn der Zeichner nicht selbst den Boden genau kennt — die vielen unangenehmen Misgriffe entstehen, die namentlich mehrere neue in Deutschland erschienene Karten so verderben, dafs man die Terrainzeichnung ganz aus ihnen hinweg wünschen mufs. Hr. *v. H.* ist bey Angabe der Bergzüge, seiner Versicherung gemäfs, immer den sichersten Nachweisungen gefolgt, ohne sich Hypothesen und Vermuthungen zu überlassen. In den von ihm selbst durchreisten Gegenden, zwischen den Parallelkreisen von 16° 50′ und 21° 0′ hat er sich auch selbst durch zahlreiche Barometer-Beobachtungen und geodätische Messungen von der Gestalt des Bodens überzeugt. Alle astronomisch bestimmten Puncte sind auf der Karte durch das Zeichen eines Sterns bemerklich gemacht, die Gränzen der Intendanzen, wie sie im Jahr 1804 bestanden, hat keine Karte vor dieser angegeben.

Da Herr *v. H.* den interessantesten Theil von Neuspanien nach einem möglichst grofsen Maafsstabe geben wollte, so konnte er nicht das ganze Reich in diese Karte aufnehmen, und daher sind auf derselben *Neucalifornien* in Nordwest und die Intendanz *Merida* oder die Halbinsel *Yucatan* in Südost weggeblieben. Diese erscheinen mit auf Nr. II. *Carte du Mexique et des pays limitrophes situés au Nord et à l'Est, dressée d'après la grande carte de la nouv. Esp. de M. A. de Humboldt et d'autres matériaux par J. B. Poirson 1811.* Das Blatt wird in

Digitized by Google

Norden und Süden durch dieſelben Breitengrade begränzt, wie die beyden Blätter von Nr. I; in Anſehung der Länge erſtreckt es ſich jedoch vom 75. bis zum 130. Grad W. L. von Paris. Es umfaſst daher *Neucalifornien*, *Louiſiana*, *Florida*, einen Theil der *vereinigten Staaten* bis gegen *Connecticut* hinauf, *Cuba*, *Jamaica*, die *Bahama-Inſeln*, die Weſtſpitze von *St. Domingo*, und die ganze *Honduras-Bay*. Es iſt in der nämlichen Manier und von denſelben Stechern gearbeitet, wie Nr. I. Der Hauptheil deſſelben iſt eine treue Copie von dieſem; die Halbinſel Yucatan iſt nach einer Karte von dem mexicaniſchen Meerbuſen hinzugefügt, die das *Depoſito hidrografico* von Madrid bekannt gemacht hat; Neucalifornien nach dem Atlas der Reiſebeſchreibung der beyden Corvetten *Sutil* und *Mexicana*, und nach einer Abhandlung des Herrn *Eſpinoſa*, herausgekommen 1806 unter dem Titel: *Memoria ſobre las obſervaciones aſtronomicas que han ſervido de fundamento à las cartas de la coſta N. O. de America, publicadas por la direccion de trabajos hidrograficos.* Nach dieſer Abhandlung ſind auch die Inſeln *Revillagigedo* eingetragen, über welche noch einige Ungewiſsheit obwaltet. In Anſehung der Lage von *Monterey* hat Hr. *v. H.* ſich bewogen geſehen, ſeinen in dem früher ausgearbeiteten Anfang der *Introduction* pag. XXXV angezeigten Entſchluſs wieder abzuändern und nicht die von *Malaſpina* angegebene Länge von 124° 23′ 45″, ſondern die von *Eſpinoſa* auf 124° 12′ 33″ beſtimmte anzunehmen. Alle benachbarten Länder ſind nach den neueſten, bewähr-

Digitized by Google

bewährteſten, und von Hrn. *v. H.* nahmentlich angeführten Karten bearbeitet.

Nr. III. *Carte de la Vallée de Mexico et des montagnes voiſines esquiſſée ſur les lieux en 1804 par Don Louis Martin, rédigée et corrigée en 1807 d'après les opérations trigonometriques de Don Joaquin Velasquez et d'après les obſervations aſtronomiques et les méſures barométriques de M. de Humboldt, par Jabbo Oltmanns.* Dieſe überaus intereſſante Karte von dem alten *Tenochtitlan* ſtellt auf eine ſehr deutliche Weiſe die merkwürdige und ganz eigenthümliche Lage dieſer ſonderbaren Gegend dar, wie ſie von Hrn. *v. H.* in dem Texte des Werkes ausführlich geſchildert worden iſt, wovon wir in unſern Auszügen oben (Bd. XX S. 461 f.) das Nöthige beygebracht haben. Herr *v. H.* zeigt in der Analyſe die Fehler der früher erſchienenen Karten und Pläne der Gegend von Mexico an, indem er die darauf beſtimmten Entfernungen der Orte mit den von ihm wirklich gemeſſenen, oder ſonſt auf ſichere Weiſe ausgemittelten, vergleicht, wodurch die Mängel der Pläne des *Lopez*, *Sigueuza*, *Alzate* und *Mascaro* in die Augen ſpringen. Auf mehrern Karten dieſer Gegend hat man die Gewäſſer derſelben nach dem Südmeer abfließen laſſen, welches durchaus irrig iſt, da ſie alle ſich gegen Nordoſt wenden, und dem mexicaniſchen Meerbuſen zufallen. Die Grundlagen dieſer Karte ſind, außer den aſtronomiſchen Hauptbeſtimmungen des Herrn *v. H.* ſelbſt, ein Entwurf, den ihm *Don Joſeph Maria Fagoaga* mittheilte, und die Arbeiten des geſchickten Ingenieurs und Mineralogen, deſſen Namen wir auf dem

Digitized by Google

Titel der Karte leſen, ungeachtet ſie noch groſsen Umarbeitungen unterworfen wurde. Hr. *v. H.* hat ſie insbeſondere mit der von *Velasquez* i. J. 1773 vorgenommenen Triangulirung verglichen, und gibt in der Analyſe eine Tafel, welche alle Winkel dieſer Triangelkette darſtellt. Die ohne Karte ſchwer zu verſtehende merkwürdige Beſchreibung des *Deſague Real*, oder des groſsen Durchſtichs zu Ableitung des in den See von *Zampango* fallenden Fluſſes *Guautitlan* (Auszug Bd XX S. 470 f.) wird durch dieſe Karte und durch die herrliche Profilzeichnung von dem ganzen Canal Nr. XV vollkommen deutlich. Dieſe letztere Zeichnung iſt von Herrn *Frieſen* nach den Riſſen des *Don Ignazio Caſtera*, Waſſerbaumeiſter zu Mexico, verfertigt. Zu den auf der Karte Nr. III enthaltenen intereſſanten Notizen müſſen wir noch die Angabe der gemeſſenen Höhen, der aſtronomiſch-beſtimmten Puncte, des hohen Waſſerſtandes des Sees *Tezcuco* vom J. 1521 und der alten mexicaniſchen Namen neben den jetzigen rechnen. Einen Maaſsſtab hätten wir dieſer Karte beygefügt zu ſehen gewünſcht, den ihre Projections-Verhältniſſe und geringe Ausdehnung wohl anzugeben geſtattet hätten.

Nr. IV iſt das einzige Blatt des ganzen Atlaſſes, welches wir in den uns zu Händen gekommenen Lieferungen noch nicht gefunden haben.

Nr. V. *Carte réduite de la Route d'Acapulco a Mexico*, beruht auf den aſtronomiſchen Beobachtungen und dem barometriſchen Nivellement des Hrn. *v. H.*, der Maaſsſtaab bey derſelben iſt gröſser als bey Nr. I. und kleiner, als bey Nr. III.

Nr.

Digitized by Google

Nr. VI. *Route de Mexico à Durango*, *VII de Durango à Chihuahua*, und *VIII de Chihuahua à Santa Fé* sind drey Bänder auf einem grofsen Blatte vereinigt, welches die Aufschrift führt: *Carte de la route qui mène depuis la capitale de la nouvelle Espagne jusqu'à S. Fé du nouveau Mexique, dressée sur les Journaux de Don Pedro de Rivera et en partie sur les observations astronomiques de M. de Humboldt.* Bey Entwerfung der gröfsern Karten Nr. I. II. und III. hat Herr *v. H.* Combinationen aus allen ihm zu Gebote stehenden brauchbaren Materialien angewendet; bey diesen Reiserouten hingegen hat er sich dergleichen Combinationen nicht erlaubt, sondern sich ganz an die von den Ingenieurs angegebenen Windstriche und Entfernungen gehalten, und aus diesen und astronomisch beobachteten Endpuncten die Lage der Orte berechnen lassen, eine Arbeit, welcher sich Herr *Friesen* unterzogen hat. Die Karten sind wie die andern, nach *Mercator*scher Projection von demselben Mathematiker gezeichnet, und ihr Maafsstab verhält sich zu dem der grofsen, wie 3 : 2. Herrn *v. H.* eigene astronomische und barometrische Beobachtungen reichen bis nach *Guanaxuato*, (dem nördlichsten Orte in Neuspanien, den er selbst besucht hat), von da an bis *Durango* liegen die Tagebücher des Herrn *Oteiza* zum Grunde, von *Durango* bis *Chihuahua*, die Angaben der Herren *Rivera* und *Mascaro*, die bald ziemlich übereinstimmen, bald von einander mehr oder weniger abweichen. Von *Chihuahua* bis *S. Fé* hat man nur die Angaben von *Rivera* angenommen, da sie mit denen von *Lafora* oft zu wenig zu vereinbaren sind.

Nr.

Digitized by Google

Nr. X. *Carte des fauſſes Poſitions de Mexi Acapulco, Vera-Cruz et du Pic d'Orizaba.* Ei kleine kritiſche Karte, auf welcher man von d Stadt Mexico allein 12 irrige Ortsbeſtimmungen ı ben der aus den neueſten und beſten Beobachtung hervorgehenden aufgeſtellt findet.

Nr. XV. *Profil du Canal de Huehuetoca (I ſaguo Real) creuſé pour preſerver la ville de Mex du danger des Inondations.* Dieſer vortrefflich Zeichnung iſt ſchon oben bey Nr. III gedacht w den.

Nro. XVIII. *Plan du Port d'Acapulco dreſſé p les Officiers de la Marine Royale de S. M. C. e barqués ſur les corvettes la Descubierta et l'Atre da l'année 1791.* Dieſer Plan iſt noch nie zuvor Stich bekannt gemacht worden, und war nur America in mehreren handſchriftlichen Copien v handen. Die Vorzüge des Hafens von *Acapu* vor dem von *Veracruz* fallen bey Vergleichung d beyden Plane auf den erſten Blick in die Augen.

Nr. XIX. enthält fünf verſchiedene Darſtellu gen.

1. *Carte des diverſes Routes par leſquelles richeſſes métalliques refluent d'un Continent à l'a tre;* eine kleine Weltkarte, welche die Wege angi die die edlen Metalle zum Behuf ihrer Vertheilu in verſchiedene Länder nehmen. Kleine Pfeile l zeichnen, wie bey Flüſſen, die Richtung des La auf dieſen Wegen, und dabey iſt die Summe d Werthes, welcher im Durchſchnitt jährlich a jedem bezeichneten Wege weiter gebracht wird, a gegeben. Von America aus führen ſechs ſolcher W

Digitized by Google

ge nach Europa, und zwar sämmtlich nach *Cadix*, nämlich von *Rio Janeiro* (4½ Mill. Piaster) (warum läßt Herr v. H. auch diesen Weg sich in Cadix endigen?) *Buenos ayres*, (5 Mill.), *Valparaiso* (2 Mill.), *Lima* (6 Mill.), *Carthagena* (3 Mill.) und *Veracruz* (22½ Mill.). Von *Cadix* führt eine andere Straße 17 Mill. von dem eingebrachten Metall nach Ostindien, und diese vertheilt sich wieder in 5 Zweige, die in dem arabischen, dem persischen Meerbusen, bey Bombay, Calcutta und Canton endigen. Eine Million geht noch aus *Acapulco* durch den großen Ocean ebenfalls nach *Canton*, von wo aus noch ein Abfluß nach *Japan* statt findet. In dem festen Lande der alten Welt, bemerkt man noch eine Straße für 4 Millionen, die aus dem westlichen Theile des russischen Reichs über Tobolsk und Kiachta nach den chinesischen Gränzen führt.

2) *Produit des mines de l'Amerique depuis sa découverte*, durch eine mit Diagonalen durchzogene Scale angedeutet, welche für das Jahr 1800 das Maximum von 42 Millionen zeigt, die Summen in welche auch obige Theile der Ausfuhr zusammen fließen.

3) *Quantité de l'or et de l'argent, extraits des mines du Mexique.* Auf gleiche Weise bezeichnet. Maximum 25½ Million im J. 1796.

4) *Proportion dans laquelle les diverses parties de l'Amérique produisent de l'or et de l'argent.* Hier fällt das große Übergewicht von Mexico in Ansehung dieser Production in die Augen. Diese Provinz verhält sich zu *Peru* (unter den übrigen der reichsten) wie 23 : 6½.

5) *Pro-*

Digitized by Google

5) *Proportion dans laquelle les divers parties du monde produisent de l'argent.* Das Verhältniss ist: America über 3600000 Mark. Europa etwas über 200000 M. Nordasien 100000.

Nr. XX. Dieses letzte Blatt theilt sich in zwey Theile.

1. *Tableau comparatif de l'étendue territoriale des Intendances de la nouvelle Espagne*, auf welchem die verhältnissmässigen Flächenräume durch Quadrate angegeben sind, und

2. *Etendue territoriale et Population des Métropoles et des Colonies en 1804* nämlich von allen europäischen Staaten, Frankreich allein ausgenommen. Die Verhältnisse im Flächenraum und in der Bevölkerung sind sehr anschaulich dargestellt.

Am Schlusse der *Analyse raisonnée de l'Atlas* folgt ein *Tableau des positions géographiques du Roy. de la N. E. déterminées par des observations astronomiques*, und auf dieses ein *Tableau des hauteurs les plus remarquables, mésurées dans l'interieur de la N. E.*

Von dem Texte des Werks selbst gibt die vierte Lieferung den Anfang des IV. Buchs. Dieses führt die Aufschrift: *Etat de l'agriculture de la N. E. — Mines métalliques.* Wir finden davon hier *Chap. IX. Productions végétales du territoire Mexicain. — Progrès de la culture du Sol. — Influence des mines sur le défrichement. — Plantes qui servent à la nourriture de l'homme.* Dann den Anfang von *Chap. X. Plantes qui fourniſſent les matières prémières aux manufactures et au commerce. — Education*

Digitized by Google

cation des bestiaux. — Pêche. — Produit de l'agriculture estimé d'après la valeur des Dîmes.

Im neunten Capitel erinnert Herr *v. H.* an die in seinen Darstellungen schon mehreremal nachdrücklich herausgehobene merkwürdige Eigenschaft des spanischen America, die es seiner Lage in der heissen Zone, verbunden mit der gewaltigen Erhebung mehrerer grossen Strecken seines Bodens dankt, und die darin besteht, dass man in diesem Lande alle Climate der Erde antrifft, je nachdem man sich mehr oder weniger über die Meeresfläche erhebt. Bey dieser Beschaffenheit des Landes muss ganz natürlich seine Pflanzen-Production fast unermesslich grosse seyn, und so ist es auch; man macht in den volkreichsten und besuchtesten Gegenden täglich neue Entdeckungen. Herr *v. H.* beschränkt sich jedoch in diesem Capitel dahin, von solchen inländischen Producten zu handeln, die zur Zeit seiner Beobachtungen Gegenstände der Ausfuhr waren, und auf welchen der mexicanische Landbau beruht. Zuerst gibt er einen Begriff von dem, was man in der neuen Welt *Land-* oder *Ackerbau* (*Agriculture*) nennt; wie auf den Antillen nicht der Bau nährendere Früchte, sondern der von Handels- und Manufactur-Gegenständen, und die vom Schweisse der armen Afrikaner gedüngten Zucker- und Kaffe-Pflanzungen der Ackerbau sind; wie dagegen in Mexico der Anblick desselben schon weit erfreulicher ist, da der eingeborne indianische Bauer, so arm er auch ist, doch in manchen Stücken sich eines bessern Zustandes erfreut, als der Bauer in mehreren nord-europäischen Ländern; er hat z. B. keine Frohnen zu leisten.

Digitized by Google

leisten. Hier werden auch Cerealien, nährende Wurzeln, und die Agave, der Weinstock jenes Landes, gebaut. Hiernächst widerlegt Herr v. H. das gemeine Vorurtheil, als ob in America der Feldbau um des Bergbaues Willen vernachlässigt werde, und zeigt, dass vielmehr der letztere an vielen Orten zu dem erstern die Hauptveranlassung gegeben hat. An diese Bemerkungen reihen sich noch einige über das Clima von Neuspanien überhaupt, und insbesondere der Gegenden, die nahe an der Gränze der heissen Zone mit der gemässigten liegen, und über seinen Einfluss auf das Fortkommen der Gewächse, und alsdann geht Herr v. H. zur Schilderung der einzelnen Producte über.

Der Bananenpisang (*Musa sapientum*) dort *Platano arto* genannt, nimmt hier den ersten Platz ein; er ist für die Bewohner des heissen Erdstrichs in America, was der Reis für Bengalen und China, was Korn und Waizen für Europa sind. Der Ertrag dieses Gewächses ist in jenen fruchtbaren Gefilden, bewundernswürdig. Dort trägt eine Bananentraube 160 bis 180 Früchte, und wiegt 60 bis 80 Pfund. Ein Stück Landes von 100 □ Metres kann wenigstens 30 bis 40 Bananen-Sprösslinge in sich fassen. In einem Jahre liefern diese *zum mindesten* 4000 Pfd. nährender Substanz. In Europa würde der Waizen, wenn er das zehnte Korn brächte, auf ein Stück Landes von 100 □ Metres nur 30 Pfund Körner liefern. Welcher gewaltige Unterschied! Freylich kommt hierbey, wie Herr v. H. scharfsinnig bemerkt, sehr viel darauf an, wie die eigentlich Nahrung gewährenden Stoffe in den verschiedenen Arten von Gewächsen

Digitized by Google

wächsen sich zu einander verhalten, aber auch da zeigt sich der Unterschied ganz zum Vortheil der Bananen, denn ein Stück Landes mit Bananen bepflanzt, welches funfzig Menschen hinreichende Nahrung geben kann, ist nicht gröser als ein Acker, dessen Ertrag an Waizen (das achte Korn gerechnet) kaum so viel Mehl gewährt, um zwey Menschen davon zu erhalten. Herr *v. H.* untersucht auch bey dieser Gelegenheit die verschiedenen Meinungen über das eigentliche Vaterland des Bananenpisangs, und stimmt dafür, dafs die neue Welt dasselbe sey.

Nach dem Bananenpisang ist der Manioc (*Jatropha manihot*) der vorzüglichste Gegenstand des Landbaues im tropischen America. Auch diese Pflanze scheint Herrn *v. H.* ein einheimisches Product von America, und nicht, wie *Rayual* behauptet, aus Africa dahin gebracht zu seyn; es gibt zwey Arten davon, die süse (dort *Yuca dulce* genannt) und die bittere (*J. amarga*); der Saft aus der Wurzel der letztern ist giftig, dennoch ist es diese, welche jetzt vorzüglich gebraucht wird, da man ihrem Safte durch Kochen und Schäumen die giftige Eigenschaft zu benehmen weis.

Noch ausgebreiteter ist die Cultur des Mais (*Zea mais*), nach Herrn *v. H.* ebenfalls eines ursprünglich americanischen Gewächses von dem stärksten Ertrag. Der Mais trägt in den fruchtbarsten Gegenden bis vierhundertfach, und im Durchschnitt immer das hundert und funfzigste Korn. Er ist in Mexico die Hauptnahrung des Volks und selbst der meisten Hausthiere. Sein Misrathen bringt in diesen Gegenden grose Noth hervor. Der Gebrauch

des-

deſſelben iſt höchſt mannichfaltig, und unter andern werden davon (von den Körnern ſowohl als von den Halmen) verſchiedene bier- und weinartige, und andere geiſtige Getränke bereitet.

Unſere europäiſchen Cerealien ſind erſt nach der Ankunft der Spanier in America dort bekannt geworden, obgleich es wahrſcheinlich iſt, daſs man in Chili ſchon früher zwey Grasarten mit mehligen Körnern baute, die mit unſerer Gerſte und unſerm Waizen zu einem und demſelben Geſchlecht gehörten. Die groſse Trockenheit der Sommermonate in den tropiſchen Gegenden von Mexico, ſchadet den europäiſchen Cerealien mehr als dem Mais, der ſich nach langer Dürre ſchon durch den Regen von einigen Tagen erholt. Dieſe Gegenden haben eigentlich nur zwey Jahreszeiten; die Regenzeit fängt im Junius oder Julius an, und dauert bis in den September oder October, die übrigen Monate ſind die trockenen. In dieſen letztern Monaten helfen ſich die Landbauer durch künſtliche Wäſſerungen, von deren geſchickter Anlegung die Güte der Ernten abhängen. Bemerkenswerth iſt, daſs in den letzten Jahren vor und zu der Zeit von Herrn *v. Hs.* Aufenthalt in Neuſpanien, die Natur hierin ſehr von ihrer Regelmäſsigkeit abgewichen war, und die Regenzeit ſich um einige Monate verſpätet hatte. In den fruchtbareren Gegenden von Mexico bringt der *Waizen* zum allermindeſten das zwey und zwanzigſte, in den nördlichern und in Neu-Californien aber im Durchſchnitt das ſiebenzehnte Korn, wie Herr *v. H.* durch eine Tabelle über die Ernten der californiſchen Dörfer von 1791 und 1802 beweiſet. Die Production vom

Digitized by Google

vom Waizen überhaupt mag in ganz Neuspanien auf 50 Millionen Myriagrammen und darüber ansteigen. Herr *v. H.* läfst hierauf Vergleichungen über den Ertrag und über die Preise des Tagelohns in mehreren Ländern folgen, und zeigt die Handelswege an, auf welchen der Waizen aus Neuspanien jetzt geführt wird, und künftig noch geführt werden kann.

Roggen und *Gerste*, welche die Kälte schon eher vertragen, als der Waizen, werden auf den höchsten Flächen des Landes gebaut, wo das Thermometer selten am Tage über 14° (des hundertgradigen Thermometers) steigt. In Neu-Californien hat die Gerste im Durchschnitt, im Jahre 1791, das vier und zwanzigste, und 1802 das achtzehnte Korn gebracht. *Hafer* wird in Mexico nur sehr wenig gebaut. Die Kartoffel (dort *Papas*) ob sie gleich der neuen Welt angehört, scheint doch in Mexico vor der Ankunft der Spanier nicht bekannt gewesen, sondern von diesen erst aus den Gebirgen von Neu-Grenada dahin gebracht worden zu seyn; welches Herr *v. H.* weiter ausführt. Er glaubt auch, dafs die Kartoffeln, welche zu Ende des sechzehnten Jahrhunderts aus Virginien nach England gebracht wurden, aus Südamerika abstammen; denn damals hatte man sie sogar schon in Italien und in Spanien.

Man baut die Kartoffel auf den höchsten und kältesten Theilen der neuspanischen Gebirge, wo auch *Tropaeolum esculentum* und *Chenopodium quinoa* Gegenstände des Feldbaues in bedeutender Menge sind. In *Quito* und auf der Gebirgsebene von *Santa Fé* sah Herr *v. H.* runde Kartoffeln von drey Decimeter (12 bis 13 Zoll) im Durchmesser.

Wir

Digitized by Google

Wir erinnern uns hierbey einer Erzählung von Kartoffeln, die ein Reiſender in America geſehen haben wollte, welche von länglicher Form und ſo ungeheuerer Gröſse geweſen ſeyn ſollen, daſs ſie ausgehöhlt den Wachtpoſten als Schilderhäuſer gedient hätten. Eine Angabe, von welcher nicht ſchwer auszumitteln ſeyn dürfte, ob ſie richtig oder übertrieben iſt, die aber dadurch ſehr verdächtig wird, daſs Herr *v. H.* von ſolcher ungeheuern Gröſse der americaniſchen Kartoffeln gar nichts erwähnt. Die Mexicaner und Peruaner erhalten die Kartoffeln ganze Jahre lang dadurch, daſs ſie ſolche dem Froſt ausſetzen, und nachher in der Sonne trocknen laſſen. Dadurch werden ſie ihres Waſſers beraubt, und das Keimen, welches ſie verdirbt, wird verhindert.

Auſser den bisher angeführten, enthält America noch viel mehrere Gewächſe mit nährenden Wurzeln. Die nützlichſten darunter für die Nahrung des Volks ſind die Oca (*oxalis tuberoſa*); die Batate (*Convolvulus batatas*) und die Yamswurzel (*Dioscorea alata*). Ferner die Cacomite, (*Tigridia*); die Liebesäpfel, (*Solanum lycoperſicum*); Erdpiſtazien, (*Arachis hypogea*); die verſchiedenen Arten von Piment, (*Capſicum baccatum*, *annuum* und *fruteſcens*; (die groſse Sonnenblume, (*Helianthus annuus*); Vom *Helianthus tuberoſus* erinnert ſich Herr *v. H.* nicht, ihn in den ſpaniſchen Colonien als Gegenſtand des Feldbaues gefunden zu haben. Der *Reisbau* iſt — wahrſcheinlich wegen der zu groſsen Trockenheit — in Neuſpanien unbedeutend.

Übri-

Digitized by Google

Übrigens findet man in Mexico fast alle europäischen Gartengewächse und Fruchtbäume, und es ist schwer auszumitteln, welche von den Ersteren schon vor Ankunft der Spanier in America vorhanden waren. Gewiss ist es, dass die Americaner schon früher, *Zwiebeln*, *Bohnen*, *Baumkürbisse*, (*Crescentia*) und *Kichern* besassen. Was das Obst betrifft, so bringt die innere hohe Fläche von Mexico im grössten Überfluss *Kirschen*, *Pflaumen*, *Pfirschen*, *Apricosen*, *Feigen*, *Weinbeere*, *Melonen*, *Aepfel* und *Birnen*, die grösstentheils von vortrefflichen Geschmack sind, wenn gleich die Bäume wenig gepflegt werden. Auch sieht man in Mexico, so gut wie in Peru und Neu-Grenada, die Tafeln der Wohlhabenden besetzt mit den Früchten des wärmern Europa, mit *Ananas*, die Früchte der Flaschenbäume (*Annona* und *Chilimoya*), des Goyavabaums, den Breyapfel (*Sapota*), die Mameis (*Mammea*) u. s. w. welche alle durch die Sorgsamkeit und den Fleiss der Eroberer und ersten Anbauer nach Neuspanien verpflanzt worden sind. Die *Conquistadores*, welche gewiss nicht alle nur rohe Krieger waren, widmeten sich in ihrem Alter dem Landleben. Einsam, nur von Indianern umgeben, deren Sprache sie nicht verstanden, fanden sie ihre Freude in der Pflege vaterländischer Pflanzen, die sie an den castilischen Boden erinnerten. Es gab bey ihnen jedesmal ein Familienfest, wenn ein europäisches Gewächs von ihren Händen gepflegt, zum erstenmal reife Früchte brachte. Man kann nicht ohne Rührung die Beschreibung lesen, die der *Inca Garcilasso* von der Lebensart dieser ersten

Digitized by Google

erſten Coloniſten macht, und wie er erzählt, daſs ſein Vater, der tapfere *Andres de la Vega* alle ſeine alten Waffengefährten zuſammen bat, um mit ihnen die drey erſten Spargel zu theilen, die er auf der Ebene von Cusco gezogen hatte. Vor der Ankunft der Spanier gab es indeſſen in Mexico und in den Cordilleren des ſüdlichen Amerika Baumfrüchte, die groſse Ähnlichkeit mit denen des gemäſsigten Europa hatten, und die Hr. *v. H.* und Hr. *Bonpland* in dem botaniſchen Theil ihres Werkes beſchreiben werden.

Die Früchte von Auſtralien, ſelbſt die nützlichſten darunter, ſind den Mexicanern noch unbekannt geblieben; ſie beſitzen daher noch nicht den Brodbaum (*Artocarpus inciſa*), nicht den Flachs von Neu Seeland, (*Phormium tenax*,) nicht das *otaheitiſche Zuckerrohr*. Auch findet man in Mexico keine in China oder den Philippinen einheimiſche Pflanze, ausgenommen die *Triphaſia aurantiola* (*Limonia trifoliata*), einen niedlichen Strauch, deſſen Früchte eingemacht werden. *Pomeranzen-* und *Citronenbäume* werden überall in ganz Neuſpanien, ſelbſt auf der innern Bergebene gezogen. Die Frage iſt oft aufgeworfen worden: ob es dieſe ſchon vor der Entdeckung von America durch die Europäer daſelbſt gegeben hat? Herr *v. H.* vermuthet, daſs wenigſtens der Citronenbaum mit groſsen gelben Früchten, und die ſüſsen Pomeranzen von den Portugieſen und Spaniern nach America gebracht worden ſeyen.

Den

Digitized by Google

Den oft versuchten Anbau des *Ölbaums* scheint die spanische Regierung aus eifersüchtiger Politik indirecterweise hintertrieben zu haben; denn immer hat der spanische Hof den Anbau des Ölbaums, des Maulbeerbaums, des Hanfs, des Flachses und des Weins in Amerika sehr ungern gesehen. Hr. *v. H.* erzählt, als ein Beyspiel, auf welche gehässige Weise man eine dem Mutterlande nachtheilig scheinende Cultur verfolgte, dass während seiner Anwesenheit in Mexico, der Vicekönig Befehl erhielt, *die Weinstöcke ausreissen zu lassen* in den nördlichen Provinzen von Mexico, weil der Handelsstand von Cadix sich über eine Verminderung in dem Absatz der spanischen Weine beklagt hatte. Glücklicherweise wurde dieser Befehl, wie viele andere, die von den Ministern kamen, nicht ausgeführt. Man fühlte, dass ungeachtet der grosen Geduld des mexicanischen Volkes es doch gefährlich werden konnte, es zur Verzweiflung zu bringen, indem man sein Eigenthum zerstörte, und es nöthigte von den europäischen Monopolisten Bedürfnisse zu erhandeln, die ihm die wohlthätige Natur auf seinem eigenen Grunde darbot.

Von den zur Nahrung dienenden Gewächsen geht Herr *v. H.* auf diejenigen über, welche die Mexicaner zur Verfertigung von Getränken benutzen. Hier kömmt vorzüglich, — und neben den von den oben erwähnten, die auch anderwärts zu gleichem Zwecke angewendet werden (im Grunde einzig — der Maguey (*Agave Americana*) in Betracht, von welchem der dort unter dem Namen *Pulque* bekannte weinartige Trank bereitet wird. Der hierzu

Digitized by Google

dienende Saft (dort Honig genannt), kommt aus dem Schaft der Pflanze, die man verwundet sobald sie blühen will, welcher Zeitpunct sehr genau wahrgenommen werden muss, um die Wunde nicht zur unrechten Zeit anzubringen. Die Blüthe kann bey einer Pflanze in sehr gutem Boden im fünften Jahre eintreten; in schlechterem blühen die Pflanzen erst nach dem 15ten und 18ten Jahre. Eine Pflanze gibt gemeiniglich in 24 Stunden 200 Cubikzoll Saft, und dieses während drey bis vier Monaten, ungeachtet diese Pflanzen auf dem dürresten Grunde, und oft auf blossen Felsen stehen. Die Agave-Pflanzungen sind daher überaus einträglich, aber freylich erst nach einer Reihe von Jahren. Nach der Blüthe stirbt der Stamm ab, treibt aber an der Wurzel eine Menge von Sprösslingen, die wieder verpflanzt werden. Der Agave-Saft schmeckt ziemlich angenehm sauersüss; der weinartige Trank aber, welcher daraus bereitet wird, gibt einen höchst widerlichen Geruch nach faulem Fleische von sich; wer aber den Widerwillen gegen diesen einmal überwunden hat, zieht den *Pulque* allen andern Getränken vor. Er ist nährend und stärkend. Herr *v. H.* hat sich vergebens bemüht, die wahre Ursache jenes unangenehmen Geruchs des Agave-Weins zu ergründen. Da ihm die Erklärung, dass die Schläuche daran Schuld seyn sollten, um deswillen nicht genügte, weil der in irdenen Gefässen aufbewahrte denselben Geruch zeigt; und da man ihn versicherte, dass der Agave-Wein von Toluca, (der beste und berühmteste) diesen Geruch nicht habe, und Toluca auf der kühlen Anhöhe liegt; so äussert Herr *v. H.* die scharfsinnige Ver-

Digitized by Google

Vermuthung, dafs dieser Geruch vielleicht von der durch die Hitze bewirkten Zersetzung einer vegetabilisch-animalischen Substanz herkommen könne, die dem Gluten analog, und in dem Safte der Agave enthalten wäre. Wie bedeutend der Agavebau auch für die Staats-Einkünfte ist, sieht man aus der Angabe, nach welcher im Jahre 1793 die Eingangsrechte davon in den drey Städten *Mexico*, *Toluca*, und *Puebla*, nach Abzug der Erhebungskosten, die Summe von 761,131 Piaster, oder mehr als 3,800,000 Franken betrugen.

Aus dem *Pulque* (der aber zu dieser Absicht von einer andern Agaven-Art genommen werden soll,) wird auch ein sehr berauschender Brantwein destillirt, den man *Mexical*, oder *aguardiente de Maguey* nennt. Er war streng verboten, weil er dem Absatz der spanischen Brantweine schadete; dennoch wird er in grofser Menge verfertigt; auch hat man in einigen Gegenden angefangen, den Verkauf desselben gegen eine kleine Abgabe zu gestatten.

Die Agave ist aber nicht allein der Weinstock der Mexicaner, sondern sie hat ihnen auch den Hanf und die Papierstaude ersetzt. Herr *v. H.* hat mexicanische alte Manuscripte mit nach Europa gebracht, die auf Agave-Papier geschrieben sind, und die um so mehr zu den Seltenheiten gehören, da die zu Rom, Wien und Veletri aufbewahrten mexicanischen Hieroglyphen auf Hirschhäute geschrieben sind. Die Blätter der Agave liefern Fäden, die in Europa unter dem Namen *fil de pite* bekannt sind, und die Stacheln dieser Blätter dienten sonst den Mexicanern als Nadeln und Nägel, auch ihren Prie-

Digitized by Google

ſtern, um ſich bey öffentlichen Buſsübungen d
Arme und Bruſt zu durchſtechen.

Der Bau des Weinſtocks iſt in Mexico noc
unbeträchtlich, als daſs man dieſes Gewächs
Reichthümern ſeines Bodens ſollte beyzählen
nen, und er wird ſich erſt dann erheben und
breiten, wenn die Adminiſtration der Induſtrie
ſer Provinzen nicht mehr ſolche Feſſeln, wie bi
geſchehen, anlegen wird, und wenn die Maſſe
weiſsen Einwohner — die eine Menge ſpaniſch
franzöſiſchen, Madera- und Canarien-Wein
brauchen — ſich vergröſsern wird. Die gebirgi
und gemäſsigten Gegenden von Mexico, Guatim
Neu-Grenada und Caraccas, könnten ganz N
America mit Wein verſorgen.

(*Die Fortſetzung folgt.*)

Digitized by Google

VI.

Fortgeſetzte Beobachtungen des groſsen Cometen, angeſtellt auf der Sternwarte des Freyherrn *v. Zach à la Capellete*, bey Marſeille, und Nachricht von dem zweyten im Nov. v. J. entdeckten Cometen.

Wir laſſen hier die Fortſetzung unſerer Beobachtungen des groſsen Cometen folgen. Dieſe im November-Monat angeſtellten Beobachtungen werden die Lücken ausfüllen, welche die Witterung dieſes Monats in den nördlichern Himmelsſtrichen zurück laſſen wird. Wenigſtens ſehen wir aus den meteorologiſchen Beobachtungen der kaiſerl. Sternwarte im Pariſer Journal, daſs bedeckter Himmel, Nebel und Regen die Beobachtungen dieſes Cometen daſelbſt häufig müſſen unterbrochen haben. Nicht ſo in Marſeille, in dieſem Quito von Europa, wo der Himmel ſo rein, ſo hell, ſo klar bleibt, wo ihn im Winter kein Nebel trübt, im Sommer kein *Sirocco*, wie in Palermo, verſchleyert. Hier in dieſem älteſten Wohnſitze europäiſcher Sternkunde, ſollte eigentlich der erſte und vorzüglichſte National-Tempel der Urania gegründet ſeyn. — Der Comet iſt fort-

Digitized by Google

fortwährend nach der von uns angezeigten Metho
beobachtet worden, welche ſich mehr und mehr
währt, und uns die angenehme Hoffnung gibt, d
ſen Cometen in ſeinem Rückzug noch lange, u
wenn er auch noch ſo lichtſchwach werden ſoll
immerfort mit derſelben Genauigkeit und Sicherh
verfolgen zu können. Der Collimations-Fehler
Kreiſes und des Theodoliten wurden jederzeit dur
Atair beſtimmt. Noch ein Vortheil dieſer Beoba
tungsart, deſſen wir zu erwähnen vergeſſen habe
iſt, daſs ſolche nicht ſo ſehr, wie es auf den erſt
Anblick ſcheint, von einer genauen Zeitbeſtimmu
abhängt. Um dies durch ein wirkliches Beyſpiel
erläutern, ſo wählen wir eine unſerer Beobachtu
gen dieſes Cometen, ſetzen einen beträchtlich
Fehler in der Zeitbeſtimmung voraus, und berec
nen deſſen Einfluſs auf die daraus abzuleitende Po
tion des Cometen. Zum Beyſpiel dien folgen
Beobachtung:

Wahre Stern-Zeit	Scheitel-Abſt. des Com.	Azimuth des Cometen	berechn. Stundw. des Com.	Polar-Diſt. des C.
U ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
23 1 49,4	55 56 46	106 25 45	54 25 46	77 41 4
In Bog. verwandl. w. Sternz.			345 27 21	
Ger. Aufſt. des Com.			291 1 35	12 18 56

Abweich
Comet. nö

Nun ſetzen wir voraus, obige Sternzeit ſey
6″ falſch, und zu klein, und ſtatt 23U 1′ 49,″4 ſo
te die wahre Sternzeit der Beobachtung ſe
23U 1′ 55,″4, ſo ändert dieſes den Collimation
Fehler des Kreiſes um eine Minute, und den Sti
desfehler des Theodoliten um 1′ 20″. Aber au

Digitized by Google

die Scheitel-Abſtände und die Azimuthe des Cometen ändern um dieſelbe Gröſse. Berechnen wir demnach nach dieſer neuen Zeitangabe die Stellung des Cometen, ſo erhalten wir:

Wahre Stern-Zeit	Scheitel-Abſt. des Com.	Azimuth des Comet.	berechn. Stundw. des Com.	Polar-Diſt. d. Com.
U ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
23 1 55,4	55 57 46	106 24 25	54 27 17	77 41 1
in Bog. verw. Sternz.			345 28 51	
gerade Aufſt. d. Comet.			291 1 34	12 18 59 Decl. des C.
mit obiger Zeitbeſtim. haben wir gefunden			291 1 35	12 18 56 —
Unterſchied in AR.			— 1	Decl. — 3″

Man ſieht hieraus, daſs der Fehler, welchen die fehlerhafte Zeitbeſtimmung hervorgebracht hat, ſehr unbedeutend iſt. Nur das abſolute Zeit-Moment der Beobachtung behält den Fehler von 6″ ganz bey, aber auch hier iſt deſſen Einfluſs von höchſt geringem Belange, denn wenn des Cometen tägliche Bewegung in gerader Aufſteigung auch einen Grad betragen ſollte, ſo würden dieſe 6″ nur einen Unterſchied von 0,″25 in der geraden Aufſteigung des Cometen hervorbringen. Aber welcher Beobachter begeht heut zu Tage wohl einen Fehler von 6″ in der Zeitbeſtimmung?

Was den zweyten von uns angekündigten neuen Ankömmling betrifft, ſo haben wir dieſes äuſserſt lichtſchwache und kleine Geſtirn wegen des heranrückenden Vollmondes nicht weiter beobachten können, da der zu helle Mondſchein alle Spur deſſelben gänzlich vertilgte. Doch haben wir es den 30. November wieder erblickt, aber nur erblickt. Beobach-

Digitized by Google

achtungsfähig war dieſes Atom eines Cometen durch aus nicht, und wir werden gegenwärtige Lunatio abwarten müſſen, um dieſes ſeines kärglichen Schim mers beraubte Geſtirn weiter verfolgen zu können welches in wenig Tagen geſchehen wird. Unmög lich kann dieſer fremde Beſucher unſern künftige Nachforſchungen mehr entgehen, da er zu genau gefeſſelt und ſeine Spur unverfehlbar iſt.

1811	Mittl. Zeit	Scheinb. ger. Aufſteigung des Cometen	Scheinb. nörd. Abweichung des Comet.	Anz. d. Beob.
Nov. 11	8U 20′ 29,″0	279° 41′ 52,″6	21° 27′ 19,″0	5
14	8 19 24, 1	282 30 31, 2	19 11 16, 4	5
16	8 20 17, 6	284 15 20, 0	17 46 8, 4	5
17	8 7 45, 1	285 4 13, 0	17 4 55, 4	5
18	8 15 42, 9	285 53 26, 5	16 25 45, 0	4
19	8 23 27, 3	286 41 49, 8	15 46 31, 5	4
20	8 17 8, 4	287 28 0, 3	15 9 32, 7	4
21	8 18 35, 7	288 12 28, 8	14 33 14, 6	5
23	6 45 46, 2	289 36 50, 2	13 25 33, 0	5
24	6 43 57, 6	290 19 22, 8	12 51 43, 2	5
25	6 48 15, 1	291 0 41, 0	12 19 18, 8	5
27	6 47 3, 9	292 20 28, 0	11 16 8, 7	3
28	6 50 30, 7	292 58 46, 0	10 46 50, 8	5
29	6 42 20, 9	293 35 33, 8	10 17 59, 8	5
30	6 39 54, 6	294 13 21, 2	9 49 47, 0	5

Fort

Digitized by Google

Fortsetzung der Beobachtungen des II. Cometen, angestellt à la Capellete bey Marseille.

1811	Mittl. Zeit à la Capellete			Scheinb. ger. Aufsteigung des Comet.			Scheinbare Abweich. des Cometen				Anz. d. Beob.
Dec.	5	9U	9′	32,″7	64°	24′	13,″5	13°	40′	21,″5	S	5
	7	8	27	8, 8	64	7	24, 0	12	3	22, 2	—	5
	8	8	36	22, 1	63	58	15, 8	11	13	9, 0	—	5
	13	8	55	37, 5	63	20	18, 0	7	0	17, 2	—	5
	15	9	4	33, 7	63	5	23, 3	5	18	49, 5	—	5
	18	8	38	38, 5	62	49	31, 7	2	47	5, 7	—	5
	19	8	9	49, 5	62	44	34, 4	1	57	24, 2	—	5
	24	9	49	21, 5	62	28	40, 2	2	13	44, 3	N	6
	29	9	50	40, 5	62	26	10, 5	6	11	24, 3	—	4
	30	9	29	46, 3	62	27	14, 3	6	56	4, 7	—	6
	31	9	34	27, 9	62	28	42, 8	7	41	24, 2	—	5

Diese Beobachtungen sind alle auf dieselbe Art gemacht worden, wie wir solche in unserm letzten December-Hefte angezeigt haben. Sobald sie in hinreichender Anzahl waren, um daraus eine genäherte Bahn berechnen zu können, liefs ich solches von meinem Secretaire *Werner*, nach der vortrefflichen *Olbers*'schen Methode unternehmen. Es war sein erster Versuch dieser Art; und obgleich hier der mifsliche Fall eintrat, dafs des Cometen scheinbare Bewegung fast senkrecht auf die Ecliptik, und seine Bewegung in der Länge sehr geringe, in der Breite aber sehr beträchtlich war, so ist ihm dennoch dieser erste Versuch so glücklich gelungen, dafs die ersten und unverbesserten Elemente der Bahn, die er erhielt, die ganze Reihe der bisherigen Beobachtungen vom 18. Novbr. bis Ende Decembers über alle Erwar-

Digitized by Google

Erwartung genau darstellten. Es war mir anfänglich nur darum zu thun, zu erfahren, ob der Comet sich noch lange und deutlicher zeigen, ob er sich der Erde nähern, oder von derselben entfernen würde, damit, wenn in der jetzigen Jahreszeit schlechte Witterung ihn unsern Blicken auf längere Zeit entziehen und er an Lichte indessen abnehmen sollte, man ihn nachher desto leichter wieder auffinden könnte.

Folgende drey Beobachtungen wurden zur Berechnung dieser Cometenbahn gewählt:

1811	Mittl. Zeit *à la Capellate*	Beob. geocentr. Länge des Cometen	Beob. geocentr. südliche Breite	Länge d. ☉ nach *v. Zach's* Tafeln	Log. der Entfern. ☉ ♂
		♈ ° ′ ″	° ′ ″	♈ ° ′ ″	
Nov.	21, 42692	1 29 27 42	44 43 34	7 28 44 26	9,9944180
Dec.	5, 38163	1 29 23 50	34 27 12	8 12 52 54	9,9934151
	19, 34016	2 0 16 1	22 38 46	8 27 5 11	9,9928318

Hieraus berechnete *Werner* nachstehende drey Gleichungen:

$$r' = \sqrt{+0{,}974622 + 1{,}974302.\varrho' + 1{,}981061\,\varrho'^2}$$

$$r''' = \sqrt{+0{,}967528 + 2{,}397044.\varrho' + 2{,}188607\,\varrho'^2}$$

$$k''' = \sqrt{+0{,}232880 + 0{,}066492.\varrho' + 0{,}310864\,\varrho'^2}$$

Nach ein paar Versuchen fand er die curtirten Distanzen des Cometen von der Erde, in der ersten Beobachtung $\varrho' = 0{,}520988$. In der dritten Beobachtung $\varrho''' = 0{,}711323$, woraus sich sogleich ergab, dass der Comet sich von uns entferne, folglich an Licht nicht zunehmen werde. Wir hatten vorher aus seiner Lichtstärke, welche uns ausser allem Zweifel zunehmend schien, das Gegentheil vermuthet. Wahrschein-

lich

Digitized by Google

lich war diese photometrische Täuschung dadurch entstanden, dafs der Comet in den ersten Zeiten seiner Erscheinung, wegen seiner starken südl. Abweichung, sehr tief am Horizonte, und in den Dünsten desselben geschwächt beobachtet wurde; bey zunehmender Abweichung und Höhe nahm seine *scheinbare* comparativische Helligkeit in grösserem Verhältnifs zu, als seine *wirkliche* Lichtstärke abnahm. Die übrigen Elemente der Bahn entwickelte *Verner* folgendermafsen:

Zeit der Sonnen-Nähe	1811 Nov. 9,25352 M.Z. *à la C.*			
Länge d. Sonnen-Nähe . .	1☌	16°	10′	50″
Länge des aufsteig. Knoten	3	2	57	1
Neigung der Bahn . . .		31	29	28
Abstand der Sonnen-Nähe . .	1,58533			
Log. der tägl. mittl. Beweg. .	9,6599492			
Richtung	Rechtläufig			

Und hieraus ferner die *Gaufs*'schen Constanten für die gerade Aufsteigung und Abweichung:

$\alpha' = 136° 41' 20''$	Log $\alpha = 0{,}1311524$
$\beta' = 58\ 23\ 29$	Log $\beta = 0{,}1774527$
$\gamma' = 353\ 57\ 51$	Log $\gamma = 9{,}9849626$

Diese Elemente geben zugleich zu erkennen, dafs die Bahn dieses Cometen mit keiner der bisher berechneten Ähnlichkeit habe, folglich dieser Weltkörper auf keine Identität mit irgend einem bekannten schon erschienenen Anspruch machen könne.

Aus folgender Darstellung der Übereinstimmung dieser Elemente mit der ganzen Reihe unserer Beobachtungen, wird man ihren Werth beurtheilen können; die kleinen Abweichungen, die noch übrig bleiben,

Digitized by Google

ben, werden Sich in der Folge, wenn alle Beobachtungen bis auf die letzte gesammlet seyn werden, leicht wegschaffen lassen.

Gefliſſentlich geben wir hier die ganze Vergleichung aller Beobachtungen in einem Zeitraum von 43 Tagen, mit den *genäherten* Elementen der Bahn, um zu zeigen, wie nahe an die Wahrheit, man sogleich auf den ersten Wurf, selbst in den unvortheilhaftesten Fällen, vermittelst der *Olbers*'schen Berechnungs-Methode gelangen könne; abgerechnet, dass diese Methode unstreitig kürzer, als alle bisher bekannt gewordene ist. Vielleicht trug hier auch die Güte der Beobachtungen etwas dazu bey, denn selten beträgt der gröfste Unterschied der fünf Beobachtungen eines Tages 15 bis 20 Secunden in gerader Aufsteigung, und 10 bis 12 Sec. in der Abweichung. Hätte man den problematischen Cometen vom Jahre 1770 auf diese Art beobachtet, so hätte man wahrscheinlich über ihn bestimmtern Aufschluss.

Vergleichung unserer sämmtlichen Beobachtungen mit obigen Elementen der Bahn.

1811		Fehler in der Ger. Aufst.		Abweich.	
Nov.	18	+ 1′	5″	— 3′	44″
	19	— 1	19	— 1	3
	20	— 0	29	— 0	55
	21	+ 0	13	— 0	17
Dec.	5	— 0	54	+ 3	52
	7	+ 0	27	+ 2	58
	8	+ 0	38	+ 2	31
	13	+ 1	45	— 1	48
	15	0	0	+ 1	24
	18	+ 0	31	+ 0	24
	19	+ 0	3	— 0	10
	24	— 0	15	+ 1	48
	29	— 0	21	+ 4	53
	30	— 0	22	+ 4	15
	31	— 0	32	+ 5	42

VII.

Digitized by Google

VII.

Beobachtungen des grofsen Cometen vom Jahr 1811.

Vom Herrn *Oriani* in Mailand.

1811	Mittl. Zeit in Mailand			Scheinbare Æ			Scheinbare nördl. Abw.		
Nov. 6	5U	52′	51″	274°	15′	40″	25°	42′	5″
9	5	35	23	277	32	40	23	9	45
11	5	26	17	279	34	23	21	33	13
12	6	57	24	280	35	42	20	43	54
14	5	11	0	282	22	56	19	17	25
16	5	22	14	284	8	8	17	51	37
17	5	16	44	284	57	57	17	11	24
18	6	28	16	285	49	20	16	29	15
19	5	58	44	286	36	11	15	50	55
20	5	55	28	287	22	18	15	13	45
23	6	49	47	289	36	40	13	24	50
24	5	10	21	290	16	12	12	53	29
25	6	35	50	290	59	35	12	18	51
27	5	18	17	292	17	5	11	17	40
29	6	54	44	293	35	21	10	17	34
30	5	40	28	294	10	40	9	50	34
Dec. 1	5	21	51	294	46	38	9	23	43
7	5	22	44	298	11	37	6	55	13
15	6	10	27	302	14	33	4	14	11
18	5	18	44	303	38	7	3	23	16
20	5	58	58	304	32	25	2	51	28
23	5	36	15	305	51	0	2	7	46
24	5	32	15	306	16	21	1	54	6
25	6	55	29	306	43	38	1	40	26
26	5	25	1	307	6	51	1	27	59
29	5	35	9	308	20	24	0	50	34
30	5	25	37	308	44	3	0	39	20
31	5	32	58	309	7	49	0	28	0
1812	Seeberger Beobachtungen.								
Jan. 7	6	7	25,1	311	47	5,3	0	44	22,3 S
10	6	0	4,1	312	53	8,3	1	10	51,4

Digitized by Google

VIII.

Aus zwey Schreiben des Herrn Professor *Gauss*,

Göttingen, den 9. Jan. 1812.

Nach langer Unterbrechung kann ich Ihnen, theuerster Freund, endlich wieder ein paar Beobachtungen des *zweyten* Cometen mittheilen, Er ist noch ziemlich hell, und wird hoffentlich noch geraume Zeit zu beobachten seyn. Auch gestern habe ich ein paar Vergleichungen erhalten, allein erst nachher bemerkt, dass der verglichene Stern nicht in der *Hist. cél.* steht. Die folgenden Beobachtungen differiren von Herrn *Nicolai's* Ephemeride etwa 1′ in Æ und 8 in Decl., er ist jetzt damit beschäftigt, die Elemente darnach zu verbessern, und ich werde Ihnen sein Resultat nächsten Posttag mittheilen.

1812		M. Z.			Æ des Com.			Nördl. Decl.		
Jan.	3	7U	1′	46″	62°	37′	6,″4	9°	47′	14,″7
	4	6	54	15	62	40	38, 6	10	29	57, 8

Den 16. Jan.

Beobachtungen des neuen Cometen kann ich Ihnen zwar heute nicht schicken, da es seit dem 4. Januar mir nicht möglich gewesen ist, eine neue zu machen, inzwischen werden Ihnen die Rechnungs-Resultate des Hrn. *Nicolai*, die ich Ihnen heute mittheilen

Digitized by Google

theilen kann, gewiſs willkommen ſeyn. Dieſer geſchickte Rechner übernahm, nachdem ich ihm meine Beobachtungen vom 3. und 4. Januar mitgetheilt hatte, die Verbeſſerung meiner paraboliſchen Elemente, und erhielt folgende Reſultate, die gewiſs nur noch ſehr kleiner Verbeſſerungen fähig ſeyn werden.

Paraboliſche Elemente des zweyten Cometen von 1811.

Perihel. Zeit . . . 1811 Nov. 11,392108 Merid. v. Gött.
— Länge . . . . 47° 39′ 36,″1
— Log. d. Abſtandes 0,2011781
Neigung der Bahn . . . 31° 32′ 38,″7
Länge des aufſteig. Knoten 92° 53′ 44,″2
Bewegung . . . . . rechtläufig.

Die Conſtanten zur Berechnung der Coordinaten ſind:

$$x = \frac{\alpha \sin(v + 138^\circ\ 9'\ 39,''6)}{\cos\frac{1}{2}v^2}, \quad \log\alpha = 0,1319477$$

$$y = \frac{\mathfrak{E} \sin(v + 59^\circ\ 53'\ 53,''5)}{\cos\frac{1}{2}v^2}, \quad \log\mathfrak{E} = 0,1784770$$

$$z = \frac{\gamma \sin(v + 355^\circ\ 26'\ 5,''4)}{\cos\frac{1}{2}v^2}, \quad \log\gamma = 9,9865984$$

Er verglich dann ſämmtliche Beobachtungen, zu welchen inzwiſchen noch vier von Dr. *Olbers* und drey von *Burckhardt*, mir durch die Güte des erſtern mitgetheilt, gekommen waren, mit ſeinen Elementen und erhielt folgende Differenzen:

Digitized by Google

			Unterschied in AR.	Unterschied in Decl.	Beobachter
1811	Nov.	18	— 12, 4	— 138, 4	v. Zach
		19	+ 34, 7	+ 19, 5	v. Zach
		20	— 11, 9	— 5, 5	v. Zach
		21	— 45, 0	+ 4, 9	v. Zach
	Dec.	8	+ 9, 7	. . . . .	v. Lindenau
		9	+ 1, 0	— 51, 4	Olbers
		9	+ 4, 9	+ 22, 6	v. Lindenau
		9	— 5, 0	+ 3, 4	Gauss
		11	+ 2, 9	— 32, 7	Gauss
		12	+ 8, 5	— 27, 6	Gauss
		14	+ 23, 5	— 34, 4	Olbers
		14	+ 18, 9	— 6, 7	Burckhardt
		16	+ 28, 7	— 18, 1	Olbers
		22	+ 20, 8	+ 2, 4	Burckhardt
		25	+ 25, 1	— 3, 1	Burckhardt
1812	Jan.	3	+ 2, 7	— 21, 1	Olbers
		3	— 5, 5	+ 12, 9	Gauss
		4	+ 2, 8	— 12, 7	Gauss
		6	— 35, 6	— 1, 5	Olbers

Endlich hat er noch eine Ephemeride berechnet, d
zur Erleichterung der Beobachtungen sehr willko
men seyn wird.

Mitternacht in Göttingen		AR.	Decl. N.	Log. d. Abst. von d. Erde	Licht-stärke
1812	Jan. 14	63° 49′	17° 3′	0, 0016	0, 30
	18	64 30	19 16	0, 0236	0, 26
	22	65 18	21 18	0, 0459	0, 23
	26	66 14	23 10	0, 0682	0, 20
	30	67 17	24 52	0, 0904	0, 17
	Febr. 3	68 25	26 24	0, 1124	0, 15
	7	69 40	27 49	0, 1342	0, 13
	11	70 59	29 5	0, 1555	0, 12
	15	72 24	30 15	0, 1765	0, 10
	19	73 53	31 18	0, 1969	0, 09
	23	75 26	32 15	0, 2169	0, 08
	27	77 3	33 6	0, 2363	0, 07
	März 2	78 43	33 52	0, 2552	0, 06
	6	80 26	34 34	0, 2736	0, 05
	10	82 12	35 11	0, 2915	0, 05

Digitized by Google

Die Bedeckung von λ Aquarii hat Hr. *Wachter* neuerlich auch berechnet und folgende verbeſſerte Conjunctions-Zeiten gefunden:

Göttingen	10U	22′	29,″69
Mannheim	10	16	38, 91
Cronach	10	28	3, 50

Die beyden erſten ſtimmen gut mit Ihnen, aber bey der letzten iſt ein Unterſchied von 10 Secunden. Da er die Rechnung doppelt nach zwey verſchiedenen Methoden geführt hat, ſo halten Sie es vielleicht der Mühe nicht unwerth, Ihre letzte Rechnung noch einmal nachzuſehen.

Digitized by Google

IX.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Dr. *Olbers*.

Bremen, den 13. Jan. 18

Ich rechne unsern grossen Cometen wirklich zu denen *mit festen Kernen*, weil ich vermuthe, dass dieser in dem lichten Dunst der eigenthümlichen Atmosphäre enthalten und von dieser verdeckt ist. Auch *Schröter* ist dieser Meinung. Sehr oft schien dieser Kern durchblicken zu wollen. — Einer, freylich weiter nicht zu verbürgenden, im Moniteur enthaltenen Nachricht aus England zufolge soll *Herschel* den eigentlichen Kern mit seinem grossen (zofüssigen?) Teleskop, aber nur mit diesem unterschieden, und dem Monde an Gröfse gleich gefunden haben.

Die Witterung ist seit dem 21. November ganz unerhört schlecht, und ich habe den Cometen seit dieser Zeit nur viermal beobachten können, Hier diese Beobachtungen:

				Æ.			Abweich.		
1811 Dec.	6	5U	35′	48″	297°	38′	57″	.	.	.
		6	14	48	.	.	.	7°	17′	32″
		6	47	11	297	39	26	7	16	58
		8	9	43	297	41	10	7	15	18
	18	6	5	29	303	37	54	3	23	6
	31	5	53	27	309	7	39	0	27	57
1812 Jan.	3	5	44	29	310	17	49	0	4	48

D

Digitized by Google

Die Beobachtung vom 6. stimmt mit Ihrer sehr schlecht, besonders in Declination. Bey einem von uns ist wahrscheinlich ein Fehler in der Reduction. Am 3. Jan. konnte ich nur zwey *Lalande*'sche Sterne, die blos am dritten Faden beobachtet waren, gebrauchen. Ein dritter zugleich mit beobachteter Stern wollte nicht mit der *Hist. cél.* stimmen; vielleicht war bey diesem der Faden unrichtig benannt.

Den neuen Cometen habe ich in allem fünfmal beobachtet. Er würde viel schärfer zu beobachten seyn, als der grosse, wenn die Witterung nur heiter wäre.

						AR.			Abw.			
1811 Dec.	9	8U	31′	55″	63°	50′	7″	10°	24′	9″	S.
	14	10	0	15	63	11	36	6	8	16	—
	16	7	48	49	62	59	43	4	31	29	—
1812 Jan.	3	6	51	2	62	36	57	9	47	38	N.
	6	7	9	17	62	50	18	11	52	59	;

Herr *Burckhardt* hat mir drey Meridian-Beobachtungen dieses Cometen geschickt. Die Zeit ist mittlere Pariser der kaiserl. Sternwarte.

1811 Dec.	14	10U	42′	8″	63°	11′	22,″2	6°	6′	30″	S.
	22	10	8	9	62	33	19, 8	0	36	19	N.
	25	9	55	56	62	27	6, 3	3	2	40	—

Meine gleich nach dem 14ten vorgenommene vorläufige Bahnbestimmung theile ich nicht mit, da Sie die viel bessere von unserm *Gauss* gewiss schon kennen.

Das kaiserliche Institut hat dies Jahr *zwey* Medaillen, also einen doppelten Preis von *Lalande's* Stiftung ausgetheilt, von denen die eine Herrn *Olt-*

Digitized by Google

manns, die andere unſerm *Beſſel* in der Sitzung vo 30. Dec. zuerkannt iſt.

In *Gregorii Aſtronom. Phyſ. et Geometr. El ment. Ed. Genev. p.* 617 habe ich eine Stelle g funden, woraus ich ſehe, daſs *R. Hook* dem Schweif des Cometen von 1677 eben die Form zuſchrieb, di mir der des gegenwärtigen zu haben ſcheint, nämlic die eines hohlen paraboliſchen Conoiden, und zwa ſo, daſs der Kern ſich im Brennpunct der erzeugen den Parabel befand. Gern möchte ich *Hook's* Beob achtungen, die ihm zu dieſem Schluſs Anlaſs gaben näher kennen.

Die Ew. . . . , ſchon längſt mitgetheilte Beob. vom 9. November war falſch reducirt, indem ich die Präceſſion gerade um den fünfjährigen Betrag zu groſs genommen hatte. Hier die verbeſſerte:

Nov. 9	8U	55′	14″	277°	41′	10″	.	.	.	.	
	8	57	37	.	.	.	.	23°	2′	38″	

Digitized by Google

X.

Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Schumacher*.

Altona, den 8. Nov. 1811.

Bey einer Lecture zu andern Zwecken fand ich zufällig in *J. Anderſons* Nachrichten von Island, *Grönland* etc. Hamburg 1746 8. etwas, das mit der verſchwundenen Inſel Friesland in Zuſammenhang ſtehen könnte. Es iſt eine Karte dabey von *E. G. Sonnin*, wo unter der nördlichen Breite von 58° und einer weſtlichen Länge von Ferro von 10° die verſunkene Inſel *Bus* angedeutet iſt, dabey ſteht:

„*Het verſunken Eyland van Bus es hedendags al branding ½ Myl met hol water.*"

Unter 0° Länge, und 61° Breite iſt auch eine Sandbank mit der Beyſchrift

Pulvinus novus detectus per navarch. Kramer.

Im Texte p. 158 ſteht:

"Der Schiffer (er iſt vorher aber nicht genannt) hat bey der Gelegenheit, daſs er hier durchzuſchlüpfen gemeint, aber nicht gekonnt, ſich viel Mühe gegeben, die auf der Karte angedeuteten Reſte des verſunkenen Landes von *Bus*

Digitized by Google

Bus zu finden, indem er über ein paar Monat da zugebracht, und nach allen Seiten in die 5 Meilen gekreuzt. Er hat aber keine Spur vor Lande, sondern überall eine grofse Tiefe gefun den, und nur blos auf einer kleinen Länge der Tiefe von 100 Faden unerachtet, eine unbe greifliche Brandung, wodurch das Wasser da selbst höher als auf der See umher gestanden und ein grünliches Wasser, nebst einer treiben den Menge von allerhand grünen Seekräuter bemerkt."

Daraus vermuthet *Anderson*, dafs im Grunde *heifse Springquellen wären*, die diese Erhebung und diese Kräuseln des Wassers verursachen. Man könnte aber eben so gut es durch ein versunkenes Land erklären. In *G.* und *J. Blaeu's Novus Atlas Amstelod.* 1641 Tom. I. pag. 31 kommt auf der Karte von Europa Friesland unter einer Breite von 61° — 62° und ei ner Länge vom Pic auf Teneriffa von 15° — 19° vor.

Digitized by Google

XI.

Stern - Bedeckungen.

1. *Göttingen.*

Eintritte

			Sternzeit			M. Z.			
Oct. 23	*	6. Gr.	21h	22′	24,″9	7h	21′	40,″1	*Hard.*
		7. —	22	19	55, 5	8	14	40, 4	—
		6-7. —	22	35	51, 5	8	30	33, 8	*Gauſs*
24		7-8. —	20	47	54, 5	7	38	48, 8	*Hard.*

2. *Königsberg. Beſſel.*

Oct. 5	Eintr.	γ ♉		15h	5′	2,″36	w. Z.
— —	Austr.	—		16	17	53, 51	—
23	Eintr.	187 ♓	*Bode*	8	21	24, 04	—

Digitized by Google

INHALT.

Seit

I. Ueber den Schweif des grofsen Cometen von 1811. Von Herrn Dr. *Olbers* 1

II. Ueber die Tafel für die Sonnen-Coordinaten in Beziehung auf den Aequator. Von Hrn. Prof. *Gaufs* 2

III. Relation über die im Jahre 1810 bey *Eörs* in Hungarn, im Raaber Comitat gemeffene Baſis und ihre Verbindung mit der Baſis nächſt Wienerifch-Neuſtadt in Oeſterreich. Entworfen vom Director der öſterreichiſchen Landesvermeſſung, Herrn General *Richter v. Bimienthal* 37

IV. Barometrifche Höhenbeſtimmungen im ruſſiſchen Reiche 58

V. Eſſai politique ſur le Royaume de la nouvelle Espagne etc. etc. par *Alexandre de Humboldt* . . . 63

VI. Fortgeſetzte Beobachtungen des grofsen Cometen, angeſtellt auf der Sternwarte des Freyherrn v. *Zach* à la Capellete bey Marſeille, und Nachricht von dem zweyten im Novemb. entdeckten Cometen . . . 85

VII. Beobachtungen des grofsen Cometen v. Jahr 1811. Von Hrn. *Oriani* in Mailand 93

VIII. Aus zwey Schreiben des Hrn. Prof. *Gaufs* . . 95

IX. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. D. *Olbers* 98

X. Aus einem Schreiben des Hrn. Prof. *Schumacher* 101

XI. Sternbedeckungen 103

★

(Zu dieſem Heft gehört ein Kupfer.)

Digitized by Google

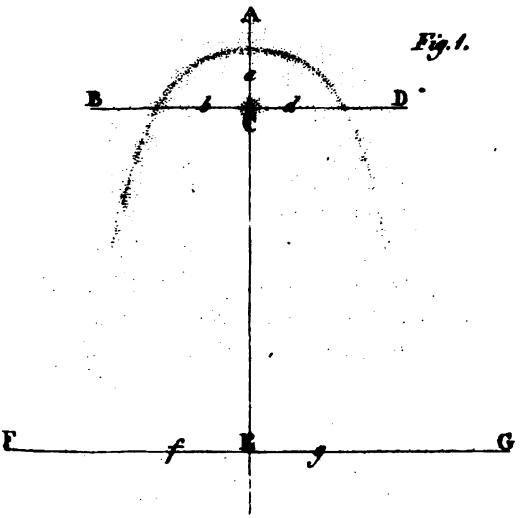


Fig. 1.

Monthl. Corresp. Jan. 1800.

Digitized by Google

Digitized by Google

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

FEBRUAR 1812.

XII.

Über die Bestimmung des wahrscheinlichsten Resultats, aus den Resultaten einer grosen Menge von Beobachtungen.

Vom Grafen *Laplace*.

Wenn man ein oder mehrere schon nahe bekannte Elemente durch die Summe einer grosen Menge von Beobachtungen corrigiren will, so werden die Bedingungs-Gleichungen auf folgende Art entwickelt. Man bezeichne die Verbesserungen zweyer

Digitized by Google

Elemente durch z, z', die durch Beobachtung b
ſtimmte Gröſse $= \mathfrak{G}$; der analytiſche Ausdruck di
ſer wird Function der beyden Elemente ſeyn. We
den nun für dieſe ihre genäherten, durch gehöri
Anbringung von z, z' corrigirten, Werthe ſubſ
tuirt und der Ausdruck mit Vernachläſſigung d
Products und der Quadrate von z, z' in eine Rei
entwickelt, ſo bekömmt die Function dieſe Geſta
$A + pz + qz'$ und aus der Vergleichung mit de
beobachteten $\mathfrak{G}$ hat man

$$\mathfrak{G} = A + pz + qz'.$$

Eine zweyte Beobachtung gibt eine ähnlic
Gleichung, und die Auflöſung dieſer, die Wert
von z und z'. Bey ganz genauen Beobachtung
würden auch dieſe Werthe es ſeyn; allein da in
nen Fehler ſtatt finden können, ſo ſucht man der
Einfluſs durch eine groſse Zahl von Beobachtung
zu vermindern. Werden dann ſämmtliche dara
hergeleitete Bedingungs-Gleichungen durch Com
nationen auf zwey reducirt, ſo wird die Beſti
mung der Correctionen der Elemente aus dieſe
mit deſto mehr Schärfe und Sicherheit erfolgen,
gröſser die Zahl der benutzten Beobachtungen u
je zweckmäſsiger ihre Verbindung war. Dieſe B
ſtimmung der vortheilhafteſten Verbindung, die ei
der nützlichſten Unterſuchungen der Theorie
Wahrſcheinlichkeit iſt, verdient eben ſo ſehr
Aufmerkſamkeit der Geometer als der Beobachter

Sey in der obigen Bedingungs-Gleichu
$\mathfrak{G} - A = \alpha$, ε Fehler der erſten Beobachtung, ſo

$$\varepsilon = pz + qz' - \alpha;$$

Digitized by Google

die $(i+1)^{te}$ Beobachtung wird eine ähnliche Gleichung

$$\varepsilon^{(i)} = p^{(i)} . z + q^{(i)} . z' - (\alpha)^{(i)} \text{ geben;}$$

wo $\varepsilon^{(i)}$ der Fehler dieſer Beobachtung iſt, s Zahl der Beobachtungen, ſo daſs ſich i von $i = o$, bis $i = s - 1$ erſtrecken kann. Bey jeder Art dieſe Gleichungen zu combiniren, kömmt es darauf an, dieſe mit gewiſſen Conſtanten zu multipliciren, und dann durch Addition zu verbinden. Wird mit m, $m^{(1)}$, $m^{(2)}$ .. multiplicirt und dann addirt, ſo iſt die Endgleichung,

$$S.m^{(i)} \varepsilon^{(i)} = z.S.m^{(i)} p^{(i)} + z'.S.m^{(i)} . q^{(i)} - S.m^{(i)} . \alpha^{(i)} .$$

Und eben ſo bey einer Multiplication mit n, $n^{(1)}$ ..

$$S.n^{(i)} . \varepsilon^{(i)} = z.S.n.^{(i)} p^{(i)} + z'. S. n^{(i)} q^{(i)} - S. n^{(i)} . \alpha^{(i)} .$$

Das Zeichen S erſtreckt ſich in dieſen Gleichungen auf alle Werthe von i, von $i = o$ bis $i = s - 1$. Nimmt man die beyden Functionen $S.m^{(i)} . \varepsilon^{(i)}$ und $S.n^{(i)} . \varepsilon^{(i)}$, die wir mit (m), (n) bezeichnen wollen, für Null an, ſo geben die vorſtehenden Endgleichungen die Correctionen z, z' der beyden Elemente. Allein dieſe Werthe können in eben dem Verhältniſs fehlerhaft ſeyn, als es die hier gemachte Vorausſetzung iſt, und wird dagegen angenommen, daſs die Functionen (m), (n) ſtatt Null zu ſeyn, die Werthe l, l' haben, ſo ergeben ſich folgende zwey End-Gleichungen:

$$l = u. S.m^{(i)} p^{(i)} + u' S.m^{(i)} q^{(i)};$$
$$l' = u S. n^{(i)} p^{(i)} + u' S. n^{(i)} q.^{(i)};$$

Digitized by Google

wo u, u', die Fehler der, mittelſt der erſten Vor
ſetzung [(m), (n) = o;] beſtimmten Werthe
z, z' ſind.

Nun kömmt es darauf an, die Factor
m, $m^{(1)}$ . . n, $n^{(1)}$ . . ſo zu beſtimmen, daſs der
aus zu befürchtende mittlere Fehler ein Minim
werde. Um dieſe Beſtimmung zu erhalten, w
es erforderlich ſeyn, die Function

$$\int.\phi.\left(\frac{x}{a}\right).c^{-(m\pi+n\pi')\cdot x\sqrt{-1}}$$
$$\times\int.\phi\left(\frac{x}{a}\right).c^{-(m^{(1)}\pi+n^{(1)}\pi')x\sqrt{-1}}$$
$$\times\int.\phi\left(\frac{x}{a}\right).c^{-(m^{(s-1)}\pi+n^{(s-1)}\pi')\cdot x\sqrt{-1}}$$

näher zu unterſuchen. x iſt der Fehler jeder Be
achtung und das Zeichen $\int$ bezieht ſich auf alle W
the von x, von $x = -a$ bis $x = +a$, ſo daſs
$-a$, $+a$, die Gränzen jener Fehler ſind; $\phi\left(\frac{x}{a}\right)$
iſt die Wahrſcheinlichkeit des Fehlers, die für
gegengeſetzte Zeichen als gleich angenommen w
c Zahl, deren hyperboliſcher Logarithme die Ein
iſt. Werden in dieſer Function die beyden E
nentialGröſsen für $+x$ und $-x$ vereinigt, ſo

$$2.\int\phi.\left(\frac{x}{a}\right).\cos(mx\pi+nx\pi')$$
$$\times\ 2.\int\phi.\left(\frac{x}{a}\right).\cos(m^{(1)}x\pi+n^{(1)}x\pi')$$
$$\times\ 2\int\phi.\left(\frac{x}{a}\right).\cos(m^{(s-1)}x\pi+n^{(s-1)}x$$

wo ſich das Zeichen $\int$ auf alle Werthe von x,

x

Digitized by Google

$x = 0$ bis $x = a$ erstreckt; es wird angenommen, dafs x eben so wie a, aus einer unendlichen Menge als Einheit angenommener Theile besteht. Es ist klar, dafs das, in dem Product der vorstehenden Function, durch $c^{-l\pi.\sqrt{-1}-l'\pi'\sqrt{-1}}$, von den Exponentialen unabhängige Glied, die Wahrscheinlichkeit ist, dafs die respective durch $m, m^{(1)}\ldots$ multiplicirte Summe der Fehler jeder Beobachtung, oder die Function (m) gleich l, und eben so die Function (n) gleich l' seyn wird. Sind nun, $m, m^{(1)}\ldots n, n^{(1)}\ldots$ ganze Zahlen, so ist diese Wahrscheinlichkeit,

$$\frac{1}{4\pi^2}\cdot\iint d\pi.d\pi', c^{-l\pi.\sqrt{-1}-l'\pi'\sqrt{-1}} \times \left\{\begin{array}{l} 2.\int\varphi\left(\frac{x}{a}\right).\cos(mx\pi+nx\pi')\ldots \\ \ldots x\,2.\int\varphi.\left(\frac{x}{a}\right)\cos(m^{(s-1)}x\pi+n^{(s-1)}x\pi')\end{array}\right\}^{(1)}$$

π Verhältnifs des Kreis-Umfangs zum Durchmesser; die Integralen werden von $\pi, \pi' = -\pi$ bis $\pi, \pi' = +\pi$ genommen. Sey

$$\frac{x}{a} = x'; \quad \frac{1}{a} = dx';$$

$$K = 2.\int dx'.\varphi(x'); \quad K'' = \int x'^2\,dx'.\varphi(x');$$
$$K^{IV} = \int x'^4\,dx'\varphi(x'); \ldots$$

so wird bey Reduction des Cosinus in Reihen

$$\int\varphi\left(\frac{x}{a}\right).\cos(mx\pi+nx\pi') = aK\left\{\begin{array}{l} 1-\frac{K''a^2}{K}.(m\pi+n\pi')^2 \\ +\frac{K^{IV}}{12.K}.a^4(m\pi+n\pi')^4+\ldots\end{array}\right\}$$
$$aK$$

Digitized by Google

aK oder $2a\int dx'\,\phi.(x')$ drückt die Wahrscheinl
keit aus, dafs der Irrthum jeder Beobachtung n
über seine Gränzen hinaus reicht, und da dies
wifsheit ist, so wird $aK = 1$. Wird nun der
garithme des zweyten Gliedes der vorstehenden
chung genommen, so hat man

$$-\frac{K''}{K}a^2(m\pi+n\pi')^2+\frac{(KK^{IV}-6K''^2)}{12.K^2}.a^4.(m\pi+m\pi')^4.$$

Ohne Mühe wird hieraus gefolgert, dafs der L
rithme des Products der Factoren

$$2.\int\phi\left(\frac{x}{a}\right).\cos(mx\pi+nx\pi');\ 2\int\phi.\left(\frac{x}{a}\right)\cos(m^{(i)}x\pi+n^{(i)}x$$

$$=-\frac{K''}{K}.a^2\left\{\pi^2\,S.m^{(i)2}+2\pi\pi'.S.m^{(i)}n^{(i)}+\pi'^2\,S.n^{(i)2}\right\}$$

$$+\frac{(KK^{IV}-6K''^2)}{12K^2}.a^4\left\{\pi^4.Sm^{(i)4}+4.\pi^3\pi'\,S.m^{(i)3}n^{(i)}+\right.$$

ist.

S. bezieht sich auf alle Werthe von i.

Geht man von den Logarithmen auf die Za
zurück, so folgt dieses Product selbst

$$=\left\{1+\frac{(KK^{IV}-6K''^2)}{12.K^2}.a^4(\pi^4.S.m^{(i)4}+\ldots)+\ldots\right.$$

$$\times.e^{-\frac{K''}{K}.a^2.\left[\pi^2.S.m^{(i)2}+2\pi\pi'.S.m^{(i)}n^{(i)}+\pi'^2S.n^{(i)}\right.}$$

Wird nun, statt des Products, dieser Werth in
Integral-Function (1) substituirt, so folgt:

$$\frac{1}{4\pi^2}.\iint.d\pi.d\pi'\left\{1+\frac{(K.K^{IV}-6K''^2)}{12.K^2}.a^4(\pi^4.Sm^{(i)4}+\ldots)-\right.$$

$$\times\,e^{-1\pi\sqrt{-1}-1'\pi'\sqrt{-1}}$$

$$-\frac{K''}{K}.a^2\left[\pi^2\,S.m^{(i)2}+2\pi\pi'.\,S.m^{(i)}n^{(i)}+\pi'^2S.n^{(i)}\right.$$

$\times.e.$

Digitized by Google

e Zahl der Beobachtungen als sehr grofs angenommen, sey

$$a\pi.\sqrt{s} = t; \quad a\pi'.\sqrt{s} = t';$$

so wird dies Integral

$$= \frac{1}{4\pi^2.a^2 s} \cdot \iint dt \cdot dt' \cdot$$

$$\times \left\{ \left[1 + \frac{(KK^{IV} - 6.K''^2)}{12K^2} \cdot \left(\frac{t^4.S.m^{(i)4}}{s^2} + \ldots \right) + \ldots \right] \right.$$

$$\times e^{\frac{-lt.\sqrt{-1}}{a\sqrt{s}} - \frac{l't'.\sqrt{-1}}{a\sqrt{s}}}$$

$$\left. \times e^{-\frac{K''}{K} \cdot \left[\frac{t^2 S.m^{(i)2}}{s} + \frac{2tt'.S.m^{(i)}n^{(i)}}{s} + \frac{t'^2.S.n^{(i)2}}{s} \right]} \right\}$$

$Sm^{(i)2}$, $Sm^{(i)4}$, $Sm^{(i)}n^{(i)}$ . . . sind offenbar Gröfsen von der Ordnung s; werden nun in Hinsicht auf die Einheit, die Glieder von der Ordnung $\frac{1}{s}$ vernachläfsigt, so reducirt sich das vorstehende Integral auf

$$\frac{1}{4\pi^2 a^2 s} \cdot \iint dt.\, dt',$$

$$\times . e^{-\frac{lt\sqrt{-1}}{a\sqrt{s}} - \frac{l't'.\sqrt{-1}}{a\sqrt{s}}} -$$

$$- \frac{K''}{K}\left(\frac{t^2.S.m^{(i)2}}{s} + \frac{2tt'.S.m^{(i)}n^{(i)}}{s} + \frac{t'^2 S.n^{(i)2}}{s} \right)$$

$$\times . e \qquad (2)$$

Wird das Integral in Hinsicht auf π, von $\pi = -\pi$ bis $\pi = \pi$ genommen, so mufs das in Hinsicht auf t, von $t = -a\pi\sqrt{s}$, bis $t = +a\pi\sqrt{s}$ genommen werden. In beyden Fällen, ist die Exponential-Gröfse unter dem Integral-Zeichen, für die zwey Grän-

Digitized by Google

aK oder $2a\int dx'\,\phi.(x')$ drückt die Wahrſchei
keit aus, daſs der Irrthum jeder Beobachtung
über ſeine Gränzen hinaus reicht, und da die
wiſsheit iſt, ſo wird $aK = 1$. Wird nun de
garithme des zweyten Gliedes der vorſtehenden
chung genommen, ſo hat man

$$-\frac{K''}{K}a^2(m\pi+n\pi')^2+\frac{(KK^{IV}-6.K''^2)}{12.K^2}.a^4.(m\pi+n\pi')$$

Ohne Mühe wird hieraus gefolgert, daſs der
rithme des Products der Factoren

$$2.\int\phi\left(\frac{x}{a}\right).\cos(mx\pi+nx\pi');\ 2\int\phi.\left(\frac{x}{a}\right)\cos(m^{(i)}x\pi+n^{(i)}x$$

$$=-\frac{K''}{K}.a^2\left\{\pi^2\,S.m^{(i)2}+2\pi\pi'.S.m^{(i)}n^{(i)}+\pi'^2\,S.n^{(i)2}\right.$$

$$+\frac{(KK^{IV}-6K''^2)}{12K^2}.a^4\left\{\pi^4.Sm^{(i)4}+4.\pi^3\pi'\,S.m^{(i)3}\,n^{(i)}\right.$$

iſt.

S. bezieht ſich auf alle Werthe von i.

Geht man von den Logarithmen auf die Z
zurück, ſo folgt dieſes Product ſelbſt

$$=\left\{1+\frac{(KK^{IV}-6K''^2)}{12.K^2}.a^4(\pi^4.S.m^{(i)4}+\ldots)\right.+.$$

$$\times.e^{-\frac{K''}{K}.a^2\left[\pi^2.S.m^{(i)2}+2\pi\pi'.S.m^{(i)}n^{(i)}+\pi'^2S.n^{(i)}\right.}$$

Wird nun, ſtatt des Products, dieſer Werth i
Integral-Function (1) ſubſtituirt, ſo folgt:

$$\frac{1}{4\omega^2}.\iint.d\pi.d\pi'\left\{1+\frac{(K.K^{IV}-6K''^2)}{12.K^2}.a^4(\pi^4.Sm^{(i)4}+\ldots)\right.$$

$$\times\,e^{-1\pi\sqrt{-1}-1'\pi'\sqrt{-1}}$$

$$-\frac{K''}{K}.a^2\left[\pi^2\,S.m^{(i)2}+2\pi\pi'.\,S.m^{(i)}\,n^{(i)}+\pi'^2S.n\right.$$

$$\times.e.$$

Digitized by Google

Zahl der Beobachtungen als sehr grofs angenommen, sey

$$a\pi.\sqrt{s} = t; \quad a\pi'.\sqrt{s} = t';$$

so wird dies Integral

$$= \frac{1}{4\pi^2.a^2s} \cdot \iint dt \cdot dt'$$

$$\times \left\{ \left[1 + \frac{(K K^{IV} - 6.K''^2)}{12K^2} \cdot \left(\frac{t^4.S.m^{(i)4}}{s^2} + \ldots \right) + \ldots \right] \right.$$

$$\times . e^{\frac{-1t.\sqrt{-1}}{a\sqrt{s}} - \frac{1't'.\sqrt{-1}}{a\sqrt{s}}}$$

$$\left. \times e^{-\frac{K''}{K} \cdot \left[\frac{t^2 S.m^{(i)2}}{s} + \frac{2tt'.S.m^{(i)}n^{(i)}}{s} + \frac{t'^2.S.n^{(i)2}}{s} \right]} \right.$$

$Sm^{(i)2}$, $Sm^{(i)4}$, $Sm^{(i)}n^{(i)}$ . . . sind offenbar Gröfsen von der Ordnung s; werden nun in Hinsicht auf die Einheit, die Glieder von der Ordnung $\frac{1}{s}$ vernachläfsigt, so reducirt sich das vorstehende Integral auf

$$\frac{1}{4\pi^2 a^2 s} \cdot \iint dt.\, dt'.$$

$$\times . e^{-\frac{1t\sqrt{-1}}{a\sqrt{s}} - \frac{1't'.\sqrt{-1}}{a\sqrt{s}}}$$

$$\times . e^{-\frac{K''}{K}\left(\frac{t^2.S.m^{(i)2}}{s} + \frac{2tt'.S.m^{(i)}n^{(i)}}{s} + \frac{t'^2 S.n^{(i)2}}{s} \right)}$$

(2)

Wird das Integral in Hinsicht auf π, von $\pi = -\pi$ bis $\pi = \pi$ genommen, so mufs das in Hinsicht auf t, von $t = -a\pi\sqrt{s}$, bis $t = +a\pi\sqrt{s}$ genommen werden. In beyden Fällen, ist die Exponential-Gröfse unter dem Integral-Zeichen, für die zwey Grän-

Digitized by Google

Gränzen unmerklich, theils weil s eine groſse Za
iſt und dann weil angenommen wird, daſs s in
ne unendliche Menge der als Einheit beſtimmt
Theile zerlegt iſt. Das Integral in Bezug auf
kann alſo von $t = -\infty$ bis $t = +\infty$, und eben
das in Bezug auf t' genommen werden. Sey nun

$$t'' = t + t' \cdot \frac{S.m^{(i)}n^{(i)}}{S.m^{(i)}{}^2} + \frac{K.l.V^s.V-s}{2K''.s.S.m^{(i)}{}^2};$$

$$t''' = t' - \frac{K.V^s}{2K''s} \cdot \frac{\left(l.S.m^{(i)}n^{(i)} - l'.S.m^{(i)}{}^2\right).V - s}{S.m^{(i)}{}^2.S.n^{(i)}{}^2 - \left(S.m^{(i)}.n^{(i)}\right)^2}$$

$$E = S.m^{(i)2}.S.n^{(i)2} - \left(S.m^{(i)}n^{(i)}\right)^2;$$

So wird das obige doppelte Integral

$$\frac{K}{4K''^2E} \cdot [l^2 S.n^{(i)2} - 2ll'.S.m^{(i)}n^{(i)} + l'^2 S.m^{(i)}$$

$$\times \iint \frac{dt''.dt'''}{4\pi^2 s^2 s} \cdot e^{-\frac{K''}{K}.t''^2 \frac{S.m^{(i)2}}{s} - \frac{K''}{K}.t'''^2 s.\frac{E}{s.S.m^{(i)}}}$$

Die Integralen in Hinſicht auf t'' und t''' m
ſen eben ſo wie die in Bezug auf t, und t', in d
Gränzen des poſitiven und negativen Unendlich
genommen werden; nun iſt aber für dieſen Fall v
möge bekannter Theoreme

$$\int dt.e^{-\xi^2 t^2} = \frac{V\pi}{\xi}$$

und hiernach reducirt ſich die Function (2) au

$$\frac{K}{4K''^2.s^2E} \cdot [l^2.S.n^{(i)2} - 2ll'.S.m^{(i)}n^{(i)} + l'^2.S.m^{(i)}$$

$$\frac{K}{4K''^2.\pi.s^2\sqrt{E}} \cdot q \qquad (3$$

Digitized by Google

Um nun die Wahrscheinlichkeit zu haben, dafs die Werthe von l, l′ die gegebenen Gränzen nicht überschreiten, so mufs diese Function mit dl. dl′ multiplicirt, und dann innerhalb jener Gränzen integrirt werden; nennt man diese Gröfse x, so wird die Wahrscheinlichkeit, von der hier die Rede ist, seyn, $\iint x\, dl.\, dl'$. Allein um auch die Wahrscheinlichkeit zu bekommen, dafs die in Correctionen z, z′ der Elemente befindlichen Fehler u, u′ in den gegebenen Gränzen einbegriffen sind, müssen in diesem Integral, statt l und l′, deren Werthe durch u, u′ substituirt werden. Differentiirt man diese Werthe unter der Annahme, dafs l′ constant ist, so folgt,

$$dl = du.S.m^{(i)}p^{(i)} + du'.S.m^{(i)}q^{(i)};$$
$$0 = du.S.n^{(i)}p^{(i)} + du'.S.n^{(i)}q^{(i)};$$

Sey

$$J = S.m^{(i)}p^{(i)}S.n^{(i)}q^{(i)} - S.n^{(i)}p^{(i)}S.m^{(i)}q^{(i)};$$

so ist

$$dl = \frac{J.du}{S.n^{(i)}q^{(i)}};$$

Wird nun der Ausdruck für l′ (u für constant angenommen) differentiirt, so ist

$$dl' = du'.S.n^{(i)}q^{(i)};$$

hiernach

$$dl.dl' = J.du.du',$$

Sey

$$F = S.n^{(i)2}.(S.m^{(i)}p^{(i)})^2 - 2S.m^{(i)}n^{(i)}.S.m^{(i)}p^{(i)}S.n^{(i)}p^{(i)} + S.m^{(i)2}(S.n^{(i)}p^{(i)})^2;$$

$$G = S.n^{(i)2}.S.m^{(i)}p^{(i)}S.m^{(i)}q^{(i)} + S.m^{(i)2}S.n^{(i)}p^{(i)}S.n^{(i)}q^{(i)} - S.m^{(i)}n^{(i)}(S.n^{(i)}p^{(i)}S.m^{(i)}q^{(i)} + S.m^{(i)}p^{(i)}S.n^{(i)}q^{(i)});$$

$$H = S.n^{(i)2}(S.m^{(i)}q^{(i)})^2 - 2S.m^{(i)}n^{(i)}S.m^{(i)}q^{(i)}S.n^{(i)}q^{(i)} + S.m^{(i)2}.(S.n^{(i)}q^{(i)})^2;$$

Digitized by Google

Nach Vorsetzung des Integral-Zeichens wird nun die mit dl dl' multiplicirte Function (3)

$$\iint \frac{K}{4K''\pi} \cdot \frac{J}{\sqrt{E}} \cdot \frac{du.du'}{a^2} : c^{-\frac{K.(Fu^2+2Guu'+Hu'^2)}{4K''.a^2E.}} \quad (4$$

Die Integration soll anfangs in Bezug auf u', und in der ganzen Ausdehnung, die dessen Gränzen gestattet, geschehen; der Werth von $\frac{u'}{a}$ ist endlich in diesen Gränzen; allein da er in der Exponential Gröfse mit $\frac{G}{E}$ und $\frac{H}{E}$ multiplicirt wird, und diese Gröfsen von der Ordnung s, sind, indem die G, H, von der Ordnung s^3 und E von der s^2 ist, so wird das Exponential für diese Gränzen unmerklich und das Integral kann von $u' = -\infty$ bis $u' = \infty$ ausgedehnt werden. Sey,

$$t = \frac{\sqrt{\frac{K.H}{4K''}} \cdot \left(u' + \frac{Gu}{H}\right)}{a\sqrt{E}}$$

so reducirt sich Function (4), wenn das Integral in Bezug auf t, von $t = -\infty$, bis $t = +\infty$, genommen wird, auf

$$\int \sqrt{\frac{K}{4K''\pi}} \cdot \frac{du}{a} \cdot \frac{J}{\sqrt{H}} \cdot c^{-\frac{K.J^2.u^2}{4K''a^2H}}$$

indem

$$\frac{F.H. - G^2}{E} = J^2;$$

Stellt man sich nun eine krumme Linie vor, deren Abscisse u, Ordinate

=

Digitized by Google

$$= \sqrt{\frac{K}{4K''\pi}} \cdot \frac{J}{a\sqrt{H}} \cdot c^{-\frac{K.J.^2 n^2}{4K''a^2 H}}$$

so wird diese krumme Linie, die auf jeder Seite der Ordinate, die $u = o$ entspricht, unendlich ausgedehnt werden kann, die Curve der Wahrscheinlichkeit, für die Fehler u der Correction des ersten Elementes seyn. Nun kann jeder positive oder negative Fehler, als ein Nachtheil oder reeller Verlust in irgend einem Spiel angesehen werden, und nach bekannten Regeln der Wahrscheinlichkeits-Rechnung wird dieser Nachtheil durch die Summe der Producte, aus den Fehlern in eines jeden relative Wahrscheinlichkeit bestimmt; hiernach wird also der mittlere Werth des für das erste Element zu befürchtenden Fehlers seyn,

$$\pm\sqrt{\frac{K}{4K''\pi}} \cdot \frac{J}{a\sqrt{H}} \cdot \int u\,du.c^{-\frac{K.J.^2 u^2}{4K''a^2 H}};$$

Wird das Integral von $u = o$, bis $u = \infty$, genommen (das doppelte Vorzeichen bezieht sich auf positiven oder negativen Fehler), so wird dieser Fehler

$$\pm\sqrt{\frac{K''}{K\pi}} : \frac{a\sqrt{H}}{J};$$

Wird hier H in F verändert, so ist

$$\pm\sqrt{\frac{K''}{K\pi}} \cdot \frac{a\sqrt{F}}{J};$$

der mittlere wahrscheinliche Fehler für die Correction des zweyten Elementes.

Nun

Digitized by Google

Nach Vorsetzung des Integral-Zeichens wird nun die mit dl dl' multiplicirte Function (3)

$$\iint \frac{K}{4K''\pi} \cdot \frac{J}{\sqrt{E}} \cdot \frac{du.du'}{a^2} \cdot c^{-\frac{K.(Fu^2+2Guu'+Hu'^2)}{4K''.a^2E}} \quad (4)$$

Die Integration soll anfangs in Bezug auf u', und in der ganzen Ausdehnung, die dessen Gränzen gestattet, geschehen; der Werth von $\frac{u'}{a}$ ist endlich in diesen Gränzen; allein da er in der Exponential-Gröfse mit $\frac{G}{E}$ und $\frac{H}{E}$ multiplicirt wird, und diese Gröfsen von der Ordnung s, sind, indem die G, H, von der Ordnung s^3 und E von der s^2 ist, so wird das Exponential für diese Gränzen unmerklich, und das Integral kann von $u' = -\infty$ bis $u' = \infty$ ausgedehnt werden. Sey,

$$t = \frac{\sqrt{\frac{K.H}{4K''}} \cdot \left(u' + \frac{Gu}{H}\right)}{a\sqrt{E}}$$

so reducirt sich Function (4), wenn das Integral in Bezug auf t, von $t = -\infty$, bis $t = +\infty$, genommen wird, auf

$$\int \sqrt{\frac{K}{4K''\pi}} \cdot \frac{du}{a} \cdot \frac{J}{\sqrt{H}} \cdot c^{-\frac{K.J^2.u^2}{4K''a^2H}}$$

indem

$$\frac{F.H. - G^2}{E} = J^2;$$

Stellt man sich nun eine krumme Linie vor, deren Abscisse u, Ordinate

=

Digitized by Google

$$= \sqrt{\frac{K}{4K''\pi}} \cdot \frac{J}{a\sqrt{H}} \cdot c^{-\frac{K.J.^2 n^2}{4K''a^2 H}}$$

so wird diese krumme Linie, die auf jeder Seite der Ordinate, die $u = o$ entspricht, unendlich ausgedehnt werden kann, die Curve der Wahrscheinlichkeit, für die Fehler u der Correction des ersten Elementes seyn. Nun kann jeder positive oder negative Fehler, als ein Nachtheil oder reeller Verlust in irgend einem Spiel angesehen werden, und nach bekannten Regeln der Wahrscheinlichkeits-Rechnung wird dieser Nachtheil durch die Summe der Producte, aus den Fehlern in eines jeden relative Wahrscheinlichkeit bestimmt; hiernach wird also der mittlere Werth des für das erste Element zu befürchtenden Fehlers seyn,

$$\pm \sqrt{\frac{K}{4K''\pi}} \cdot \frac{J}{a\sqrt{H}} \cdot \int u\,du\,c^{-\frac{K.J.^2 u^2}{4K''a^2 H}};$$

Wird das Integral von $u = o$, bis $u = \infty$, genommen (das doppelte Vorzeichen bezieht sich auf positiven oder negativen Fehler), so wird dieser Fehler

$$\pm \sqrt{\frac{K''}{K\pi}} : \frac{a\sqrt{H}}{J};$$

Wird hier H in F verändert, so ist

$$\pm \sqrt{\frac{K''}{K\pi}} \cdot \frac{a\sqrt{F}}{J};$$

der mittlere wahrscheinliche Fehler für die Correction des zweyten Elementes.

Nun

Digitized by Google

Nun kömmt es darauf an, die Factoren $m^{(i)}$, $n^{(i)}$ ſo zu beſtimmen, daſs jener Fehler ein Minimum wird. Wird blos $m^{(i)}$ als variabel angeſehen, ſo iſt

$$d.\log.\frac{\sqrt{H}}{J} = dm.^{(i)}\left[\frac{q^{(i)}.S.n^{(i)}\,p^{(i)}. - p^{(i)}.S.n^{(i)}\,q^{(i)}.}{J}\right]$$

$$+dm^{(i)}\left\{\frac{\begin{array}{l}q^{(i)}.S.n^{(i)2}\,S.m^{(i)}\,q^{(i)} - n^{(i)}\,S.m^{(i)}\,q^{(i)}.S.n^{(i)}\,q^{(i)}\\ -q^{(i)}.Sm^{(i)}\,n^{(i)}\;S.n^{(i)}\,q^{(i)} + m^{(i)}\;[S.n^{(i)}\,q^{(i)}]^2\end{array}}{H}\right\}$$

Man ſieht leicht, daſs dieſes Differential verſchwindet, wenn in den Coefficienten von $dm^{(i)}$ angenommen wird

$$m^{(i)} = \mu.p^{(i)}; \quad n^{(i)} = \mu.q^{(i)}$$

wo μ ein willkührlicher von i unabhängiger Coefficient iſt, mittelſt deſſen, m, $m^{(i)}$ .. n, $n^{(i)}$ .. zu ganzen Zahlen gemacht werden, wie es die gegenwärtige Analyſe verlangt. Durch die vorherige Annahme wird alſo das in Hinſicht auf $m^{(i)}$ genommene Differential $\frac{\sqrt{H}}{J}$ Null, und man ſieht auf gleiche Art, daſs auch das in Hinſicht auf $n^{(i)}$ genommene Differential Null wird. Durch dieſe Annahme wird alſo der mittlere Fehler in der Correction des erſten Elements zu einem Minimo, was dann eben ſo auch für die Correction des zweyten Elementes ſtatt findet. Hiernach hat man für die Correction beyder Elemente

$$z = \frac{S.q^{(i)2}.S.p^{(i)}.\alpha^{(i)} - S.p^{(i)}.q^{(i)}.S.q^{(i)}\alpha^{(i)}}{S.p^{(i)2}.S.q^{(i)2} - [S.p^{(i)}.q^{(i)}]^2}$$

$$z' = \frac{S.p^{(i)2}\,S.q^{(i)}.\alpha^{(i)} - S\,p^{(i)}.q^{(i)}.S.p^{(i)}.\alpha^{(i)}}{S.p^{(i)2}\,S.q^{(i)2}. - [S.p^{(i)}.q^{(i)}.]^2}$$

und

Digitized by Google

und gerade dies sind die Werthe, wie sie die Methode der kleinsten Quadrate, oder die Bedingung, dass die Function

$$S\,(p^{(i)}.z + q^{(i)}.z' - a^{(i)})^2.$$

ein Minimum werde, gibt. Daraus folgt also, dass diese Methode für jede Anzahl von Elementen Statt findet, da offenbar die vorstehende Analyse durch keine Zahl beschränkt wird. Der mittlere für das erste Element zu befürchtende Fehler wird dann

$$\pm a.\frac{\sqrt{\frac{K''}{K_\pi}}\cdot\sqrt{S.q^{(i)\,2}}}{\sqrt{S.p^{(i)\,2}.S.q^{(i)\,2} - (S.p^{(i)}.q^{(i)})^2}}$$

und für das zweyte Element

$$\pm a.\frac{\sqrt{\frac{K''}{K_\pi}}\cdot\sqrt{S.p^{(i)\,2}}}{\sqrt{S.p^{(i)\,2}.S.q^{(i)\,2} - (S.p^{(i)}q^{(i)})^2}}$$

Das erste Element wird also besser oder schlechter als das zweyte bestimmt seyn, je nachdem $S.q^{(i)\,2}$ kleiner oder gröser als $S.p^{(i)\,2}$ ist. Wenn die r ersten Bedingungs-Gleichungen kein q und die s — r letzten kein p enthalten, dann ist $S.p^{(i)}q^{(i)}$ Null und die erstere der vorstehenden zwey Formeln wird,

$$\pm\frac{a\sqrt{\frac{K''}{K_\pi}}}{\sqrt{S.p^{(i)\,2}}}$$

Dies ist der Ausdruck für ein durch eine grosse Anzahl von r Beobachtungen bestimmtes Element. Das

Zei-

Digitized by Google

$$S.p^{(i)\,2} - \frac{(S.p^{(i)}.t^{(i)})^2}{S.t^{(i)\,2}}$$

$S.p^{(i)}q^{(i)}$ in $S.p^{(i)}q^{(i)} - \frac{S.p^{(i)}t^{(i)}S.q^{(i)}t^{(i)}}{S.t^{(i)\,2}}$ u.

verändert wird.

So wird man bey jeder Anzahl von Elemen den mittlern Fehler für das Erstere bestimmen k nen. Wird dann im Ausdruck für diesen Fehler, auf das erste Element sich beziehende, in das für zweyte und umgekehrt, verändert, so wird dadu der mittlere Fehler für dieses Element, und so f für alle andere erhalten werden.

Digitized by Google

XIII.

Fortgeſetzte Nachrichten über die trigonometriſche Vermeſſung der öſtreichiſchen Monarchie.

(Fortſetzung zu S. 57 des *Januar*-Hefts.)

Nach dieſen vorläufigen Beſtimmungen ſollte zu Ende Juny die Meſſung der vor Ausbruch des Krieges bey Peſth gewählten Grundlinie beginnen; aber ſchon früher eingelangte Rapporte enthielten die ſehr unangenehme Nachricht, daſs einige ſonſt unbedeutende ſumpfige Stellen, worüber die Linie nothwendig führen muſste, während dem verfloſſenen ſehr naſſen Winter bedeutend angewachſen ſeyen. Bey der Ankunft des Hauptmanns *Auguſtin* daſelbſt wurden die vermutheten Hinderniſſe weit beträchtlicher gefunden, als man geglaubt hatte; ja er fand, daſs, wenn man anders ein ſicheres Reſultat, wozu die feſte unwandelbare Einſtellung des Apparats eine Hauptbedingung iſt, erhalten wolle, man dieſe Linie ganz aufgeben müſſe, denn es zeigte ſich ſogar unmöglich die gewählte Linie ſelbſt unter einem beträchtlichen Winkel zu brechen und überhaupt den ſumpfigten Stellen auszuweichen, die in allen ſandigten Gegenden Ungarns häufig ſind.

Digitized by Google

Es blieb alſo nichts übrig, wofern man nicht die übrigens immer noch problematiſche Austrocknung der Sümpfe durch die Sonnenhitze erwarten, und die Meſſung für das Spätjahr verſchieben wollte, als eine dazu tauglichere Gegend zu wählen. Glücklicherweiſe wuſste man ſchon vorläufig, daſs die Gegend zwiſchen Raab und Babolna die nöthigen Eigenſchaften habe, und durfte ſich alſo in keine zeitverſplitternden Bereiſungen einlaſſen. Die nähere Beſichtigung der Gegend entſprach allen Erwartungen, und die Anſtalten wurden ſo thätig betrieben, daſs vom 26. July, dem Tage, an welchem die Veränderung der Gegend beſchloſſen wurde, bis zum 13. Auguſt alles geordnet war, und die Meſſung am nämlichen Tage anfing.

Um die Schwierigkeiten, welche bey dieſem Veranſtalten hin und wieder zu überwinden waren, gehörig zu würdigen, wird es nöthig ſeyn, einiges Detail anzuführen. Der ſüdliche Endpunct der Grundlinie befindet ſich nahe bey *Tuap-Szent Miklos*, an der Gränze des Raaber und Veszprimer Comitats; der nördliche zwiſchen *Böny* und *Banna* auf der ſanften Anhöhe. An beyden Endpuncten wurde ein Grund von $1\frac{1}{2}$ Cubikklaftern mit behauenen Bruchſteinen ausgemauert und in denſelben ein etwa 25 Centner wiegender Bloch von rothem Marmor eingeſetzt; in der Mitte der Oberfläche eines jeden ſolchen Steins war ein Raum von einem halben Zoll Tiefe und einem halben Schuh ins Gevierte ausgehauen, worinn ein kupfetner gleichſeitiger $1\frac{1}{2}$ zölliger Cylinder mit Bley eingegoſſen ward. Auf den Cylindern wurde der Anfangs- und Endpunct

der

Digitized by Google

der Grundlinie fein, aber deutlich bezeichnet, und rings herum mehrere konzentriſche Kreiſe gezogen.

Da die wahre Richtung der Linie, welche man meſſen will, durch mehrere Zwiſchenpuncte bezeichnet werden muſs, und deshalb die fixen Endpuncte von weitem ſichtbar ſeyn müſſen, damit man dieſe wahre Richtung nie verliere, ſo errichtete man über die Endpuncte hölzerne, etwa ſechs Klaftern hohe Thürme, deren Axe nur mit vieler Mühe einigermaſsen genau über die beſtimmten Puncte gebracht werden konnte.

Die Schwierigkeit dieſer ſcheinbar leichten Arbeit werden diejenigen, die ſich mit dergleichen ſchon beſchäftigt haben, ſehr begreiflich finden. Man muſste ſich beſonders deſshalb dieſer Bemühung unterziehen, weil die gemeſſene Baſis bekanntlich eine Seite des Dreyeck-Netzes ausmacht. Damit nun dieſe mit den übrigen Seiten verbunden werden könne, müſſen Winkelbeobachtungen gemacht werden, die vorausſetzen, daſs die Endpuncte der Baſis von ferne geſehen, folglich mit Signalen von angemeſſener Gröſse bezeichnet werden müſſen, deren Achſe genau und perpendiculär in die Endpuncte, worüber ſie errichtet ſind, einfallen muſs. Man konnte mit aller Anſtrengung dieſe genaue Einſtellung der Thürme nur bis auf 2 Zolle erhalten; es blieb alſo nichts übrig, als ſich zu einer Verrückung der bezeichneten Endpuncte nach der Achſe der Thürme zu bequemen.

Nachdem man alſo abgewartet hatte, daſs der gemauerte Grund gehörig ausgetrocknet war, und

Digitized by Google

die Thürme ihre eigentliche Lage konnten angenommen haben, wurden die Achsen der kupfernen Cylinder genau in die Achse der Thürme gestellt, und in dieser Lage mit Bley befestigt, wodurch sie nunmehr, besonders der nördliche, in dem ausgehölten Viereck des Marmors etwas excentrisch zu stehen gekommen sind.

Über den solchergestalt fixirten südlichen Endpunct der Grundlinie, wurde insbesondere ein Mauerwerk in der Form eines Säulenstuhls aufgeführt, worauf ein kleines Passagen-Fernrohr gestellt wurde. Ein anderes ähnliches Gemäuer ward seitwärts errichtet, worauf ein Multiplications-Kreis zu stehen kam. Beyde Gemäuer hatten zur Absicht, den Instrumenten einen unverrückten Stand zu verschaffen, welches ausserdem, allen gemachten Erfahrungen gemäss, nie mit Sicherheit erreicht, und daher den Beobachtungen nicht die erforderliche Genauigkeit beygemessen werden kan. Beyde Gemäuer waren nur etwa zwanzig Schritte von einander entfernt und über jedes eine Hütte gebaut, um die nöthigen Beobachtungen bequem anzustellen.

Die Aufstellung des Passagen-Fernrohrs sowohl, als des grossen Multiplications-Kreises, hatte die Orientirung der Grundlinie zum Zweck. Das Passagen-Fernrohr, gerade über den südlichen Endpunct der Grundlinie gestellt, (zu welchem Behuf in dem aufgemauerten Grund ein hohler Raum geblieben war,) diente auch zugleich die Grundlinie auszustecken, das ist: solche Puncte zu bezeichnen, welche vollkommen in der gewählten Linie liegend die

Digitized by Google

die Verficherung gaben, dafs man wirklich eine gerade und keine krumme Linie meffe.

Dieſes Ausſtecken der Grundlinie von beynahe drey Meilen in der Länge hatte ſeine eigenen Schwierigkeiten. Man fand, dafs man ſowohl in Rückſicht der Genauigkeit als des Zeitgewinnſtes die Nacht dazu wählen, und ſich dabey der Reverbere bedienen müſſe; denn das Licht giebt in einer etwas groſſen Entfernung bey einem kleinen Durchmeſſer ein weit beſtimmteres Bild, als ein viel gröſſeres Object bey Tage. Die Signale, die man damit gibt, werden alſo viel beſtimmter zu pointiren ſeyn, und die Einrichtung ſowohl erleichtern als genauer machen. Zudem würde das Ausſtecken bey Tage in dieſer Gegend ein Hinderniſs gefunden haben, welches man in den meiſten andern Gegenden nicht erfährt; dieſes iſt die Kimmung (*le mirage*), eine Erſcheinung, deren ſchon in Rückſicht geodätiſcher Beobachtungen mehreremale in den *allgem. geogr. Ephemeriden* vom Jahr 1798 und 1799 gedacht worden iſt, und die gewöhnlich in ſehr flachen Gegenden bemerkt wird. Sie war während des Meſſens faſt täglich zu ſehen, ſobald die Sonne eine gewiſſe Höhe erreicht hatte. Dünſte über die ganze Ebene ausgebreitet, ſcheinen in einer Entfernung von 4 bis 6000 Klaftern vom Beobachter einen zuſammenhängenden Waſſerſpiegel anzumachen, in dem die Gegenſtände wie Dörfer, Bäume u. ſ. w. entweder reflectirt wurden oder ganz verſchwanden, oder aber unvermuthet erhöht, und ſich wie auf Hügel verletzt zeigten.

Unter

Digitized by Google

Unter solchen Umständen war es schwer, die Gegenstände bey Tage in ihrer wahren Lage zu pointiren, und es hätte vielen Zeitaufwand verursacht, wenn man Tage abwarten wollte, wo die Kimmung den Beobachter bey seinen Verrichtungen nicht gestört hätte. Die nächtliche Ausstechung der Basis ward daher vorgezogen, und man traf dazu folgende Anstalten: Ein Reverber wurde genau in der Achse der nördlichen Basis-Endpyramide fixirt; an der südlichen, von wo aus das Ausstecken beym Passagen-Fernrohr dirigirt wurde, befanden sich zwey Reverbers zu beyden Seiten des Beobachters, welche nach Belieben plötzlich verdeckt werden konnten. Nachdem man bey Tage schon beyläufig in der Richtung der Basis die Puncte, welche man Nachts bestimmen wollte, angegeben hatte, begab sich, sobald es hinlänglich dunkel war, einer der Mitarbeiter mit einem Reverber, der gegen den Beobachter am südlichen Endpuncte gekehrt seyn mußte, an die vorläufig bezeichnete Stellen, wo dann durch verabredete Signale der Punct der wahren Richtung der Grundlinie bestimmt wurde.

Die Ausführung dieser Operation war mit mehr Schwierigkeiten verknüpft, als man anfangs glaubte. Zuerst mußte der bewegliche Reverber dem Beobachter am südlichen Endpuncte immer so zugekehrt werden, daß dieser stets das volle Lichtbild pointiren konnte. Zweytens, durften die von dem Beobachter durch Signale verlangten Rückungen des beweglichen Reverber, wenn er schon nahe in die gesuchte Richtung kam, mit vieler Vorsicht und nur durch eine geringe Drehung des Fußes bewerkstelliget

Digitized by Google

get werden, wo denn, ſo klein auch die Rückungen waren, der Moment des richtigen Standes doch oft verloren ging, und von neuem ſignaliſirt werden muſste. Zum Glück war es nur nöthig, zwey ſolche Zwiſchenpuncte nächtlicherweiſe in der wahren Richtung der Baſis auszuſtecken. Die übrigen konnte man bey Tag fixiren, ohne daſs das läſtige Spiel der Kimmung darauf Wirkung hatte, da nunmehr die ganze Arbeit innerhalb einer Strecke von 3000 Klaftern geſchah.

In die beyden bey Nacht beſtimmten Haupt-Directionspuncte, die ohngefähr jeder ein Drittheil der ganzen Baſis bezeichneten, wurden Flözbäume von einer Höhe von neun Klaftern feſt eingeſetzt, die oben eine weiſse Scheibe von einer Klafter im Durchmeſſer trugen. Das genaue Einrichten der Achſe einer ſo langen Maſchine war abermals eine ſehr verdrieſsliche Arbeit — am Ende muſste man es dabey laſſen, an der Scheibe denjenigen Theil zu bezeichnen, um welchen die Ausſteckung fehlerhaft blieb; dieſer betrug jedoch höchſtens nur *einen* Schuh. Zwiſchen dieſe beyden Haupt-Directionspuncte wurden ſofort kleinere nur vier Klaftern hohe Stangen, gleichfalls mit weiſsen Scheiben verſehen, als Zwiſchenpuncte eingerichtet. Es läſst ſich denken, daſs eine ſolchergeſtalt bezeichnete Linie von 9500 Klaftern einen unerwarteten Anblick gewähren muſste, beſonders da die wechſelnden Erſcheinungen der Kimmung die Stangen mit ihren weiſsen Scheiben manchmal als eben ſo viele übereinander gebaute Thürme in die Luft hoben. Während der wirklichen Meſſung der Grundlinie wurden zugleich

Digitized by Google

gleich alle Vorkehrungen zur Beſtimmung der Meridianlinie getroffen, und mit dieſer Beſtimmung ohne Zeitverluſt der Anfang gemacht. Die Inſtrumente, deren man ſich hierzu bediente, waren folgende:

1. Das oben erwähnte kleine Paſſagen-Inſtrument um damit Fixſtern-Culminationen zu beobachten.
2. Ein *Baumann*'ſcher Multiplications-Kreis, der der Freyher *von Zach* Sr. kaiſerl. Hoheit, dem Erzherzog *Karl*, ſchon im Jahre 1806 verehrt hatte, und der zur Zeitbeſtimmung gebraucht werden ſollte.
3. ein 6zolliger Spiegel-Sextant von *Troughton* nebſt dazu gehörigem Glas- und Queckſilber-Horizont.
4. Eine Reiſe-Pendeluhr von *Fertbauer*, die halbe Secunden angab, nebſt einem Chronometer von *Holzmann* aus Wien, welcher jedoch den gehegten Erwartungen nicht entſprach.

Die Methode, die man zu Beſtimmung der durch den ſüdlichen Endpunct der Baſis gehenden Meridians und der Richtung der gemeſſenen Grundlinie mit dieſem wählte, beſtand im allgemeinen darinnen, daſs durch correspondirende Sonnenhöhen, welche mit groſser Sorgfalt mit dem *Baumann*'ſchen Multiplications-Kreiſe beobachtet wurden die richtige Aufſtellung des Paſſagen-Inſtruments geſucht, und dann durch häufige Stern-Culminationen geprüft und berichtigt wurde. Der ſchlechte Gang der Uhr, welcher eine Menge Beſtimmungen ver

Digitized by Google

vereitelte, und immer neue Beobachtungen erforderte, erschwerte das Geschäft dieser Meridian-Aussteckung ganz ungemein. Folgendes Tableau enthält die Resultate der Zeitbestimmung:

Zeit der Beobachtung		12stünd. Gang der Uhr	Zeit der Beobachtung		12stünd. Gang der Uhr
Aug. 27.	Mittern.	0,"000	Septbr. 5.	Mittern.	+ 2,"853
— 28.	Mittag	— 0, 123	— 6.	Mittag	+ 3, 717
— 28.	Mittern.	+ 0, 255	— 7.	Mittag	+ 3, 287
— 29.	Mittag	+ 1, 415	— 10.	Mittag	+ 0, 285
— 29.	Mittern.	— 0, 705	— 10.	Mittern.	+ 1, 149
— 30.	Mittern.	— 1, 146	— 11.	Mittag	+ 0, 907
— 31.	Mittag	+ 0, 693	— 11.	Mittern.	+ 0, 801
— 31.	Mittern.	+ 1, 324	— 12.	Mittag	+ 2, 343
Septb. 1.	Mittag	+ 6, 520	— 18.	Mittag	+ 6, 301
— 1.	Mittern.	+ 9, 276	— 20.	Mittag	+ 2, 628
— 4.	Mittern.	+ 9, 194	— 20.	Mittern.	+ 0, 341
— 5.	Mittag	+ 3, 224			

Am 1. und 12. Sept. wurde die Uhr aufgezogen, und allemal zeigten sich da starke Anomalien. Überhaupt scheint es, dass das Holz des Pendels nicht am glücklichsten gewählt war, und von Änderung der Temperatur und Witterung zu sehr influirt wurde. In den Jahren 1806, 1807, 1808 ging die Uhr vortrefflich, aber ihr damaliges Pendel wurde bey dem langen Transport nach Peterwardein (1809) zerbrochen und musste 1810 mit einem neuen ersetzt werden. Auch glaubten einige, dass die damals in der Gegend von *Moor* fast täglich verspürten Erdbeben, an den Sprüngen des Uhrganges mit Schuld gewesen seyn könnten.

Dadurch, dass so selten auf den Gang der Uhr von Tag auf Nacht, wo durch Hülfe des Passagen-Instruments, die Aussteckung des Meridians mittelst eines 9000 Klaftern entfernten Reverbers, statt finden sollte,

Digitized by Google

sollte, mit Sicherheit gerechnet werden konnte, wurde die Beendigung dieser Operation sehr wesentlich verzögert. Am 6. August fingen die hierzu abzweckenden Beobachtungen an, und erst am 20. Sept. in Gegenwart des Herrn General *Richter von Binnenthal* selbst gelang es, die Richtung des Meridians mit befriedigender Sicherheit bestimmen zu können. *)

Einer

*) Die uns von dem kaiserl. österreich. General-Quartiermeister-Staabe gütigst mitgetheilten Papiere, enthielten alle zu dieser Bestimmung angewandte Beobachtungen und Operationen im grosen Detail, die aber hier wegen zu grosser Ausdehnung und Anhäufung blosser Zahlen-Angaben, in extenso nicht mitgetheilt werden konnten. Allein das glauben wir, nach genommener Einsicht sämmtlicher Beobachtungen, unsere Leser versichern zu können, dass Herr Hauptmann *Augustin* als Directeur dieser Basis-Messung, bey der schon an sich und durch den schwankenden Gang der Uhr noch schwieriger werdenden Operation einer 9000 Toisen weit ausgedehnten Meridian-Aussteckung, mit einer Sorgfalt und Genauigkeit zu Werke gegangen ist, die wenig oder nichts zu wünschen übrig lässt. Durch eine eigenthümliche Vorrichtung wurde die Horizontalität der Axen des Mittags-Fernrohrs auf eine befriedigende Art erhalten, und die endliche Fixirung des Meridian-Absehens erst dann vorgenommen, als sich nach vielfach wiederholten Versuchen endlich am 20. Sept. der Beobachter vom richtigen Stand des Instruments dadurch überzeugte, dass die für sechs Sterne des grosen Bären (die überhaupt im ganzen Lauf der Operationen zur Rectification des Instruments gebraucht wurden) vor-

aus

Digitized by Google

Einer beſondern Erwähnung verdient eine merkwürdige atmoſphäriſche Erſcheinung, welche im Laufe dieſer Operationen ſtatt fand, der ähnlich, die *Biot* während ſeinen trigonometriſchen Operationen an den ſüdlichen Küſten von Spanien wahrnahm. Als am 2. September Nachts Signale zu Einſtellung der

ans berechneten Culminationszeiten mit den beobachteten genau übereinſtimmten. Dieſe Uebereinſtimmung war in jener Nacht ſo befriedigend, daſs wir uns für überzeugt halten, es könne in der Beſtimmung dieſes Meridians ein Fehler einer Zeit-Secunde ſchwerlich ſtatt finden. Möchten wir in Hinſicht dieſer Operation einen Wunſch äuſsern, ſo würde es der ſeyn, daſs man vielleicht noch auf einem andern Wege ſich von der Richtigkeit der erhaltenen Beſtimmung zu verſichern verſucht hätte, was hier, wo gute winkelmeſſende Inſtrumente zur Hand waren, ſehr leicht, entweder durch die vom Freyherrn *von Zach* vorgeſchlagene Methode der correſpondirenden Sonnen-Azimuthe (*Mon. Corr.* B. III S. 405) oder auch durch beobachtete gröſste Elongationen des Polaris hätte geſchehen können. Was übrigens die hier gewählte Art der Beſtimmung ſelbſt anlangt, ſo wären wir ſehr geneigt, dieſer Methode eine Meridianlinie durch ein Paſſagen-Inſtrument auszuſtecken, und dann mit Beyhülfe dieſer, die Azimuthe der benachbarten Stationen, durch bloſse terreſtriſche Winkelbeobachtungen zu erhalten, einen beſtimmten Vorzug vor der unmittelbaren aſtronomiſchen Azimuthal-Beſtimmung durch Sonne oder Polaris einzuräumen, da es wohl nicht verkannt werden kann, daſs dieſe Beobachtungen mit unter die allerſchwierigſten der höhern Geodäſie gehören, ſobald groſse Genauigkeit dabey verlangt wird.

v. L.

Digitized by Google

des Reverbers gegeben wurden, ſah man nur manchmal das Lichtbild auflodern, und es ſchien, als wenn jemand mit dieſem Lichte, in der ausgeſteckten Richtung, allein in einem unebenen Terrain ſich bewege, ſo daſs es nur auf Erhöhungen ſichtbar werde. Die Perioden des Wiederſehens wurden immer ſeltner, bis endlich das Lichtbild drey und vierfach über einander geſtellt erſchien und gleich darauf für immer erloſch. Die Herren, die den beweglichen Reverber einzurichten hatten, ſahen die am Beobachtungsorte des Hauptmann *Auguſtin* befindlichen ebenfalls drey und vierfach über einander geſtellt. Bey dieſem Phänomen blieb der Barometerſtand unverändert, und nur Morgens vor Sonnen-Aufgang war über die Ebene ein kleiner Nebel verbreitet, der ſich, je höher die Sonne kam, immer mehr auflöſte.*) Die Kimmung war an dieſem Tage ganz beſonders ſtark.

Hätte

*) Das hier angegebene Phänomen harmonirt vollkommen mit dem, was *Biot* in ſeinen vortrefflichen *Recherches ſur les refractions extraordinaires, qui ont lieu près de l'horizon p. 13* beſchreibt. *Biot* und *Arago* befanden ſich an der ſpaniſchen Küſte, auf dem Deſierto de las Palmas 727 Métr. über der Meeresfläche und beobachteten von da aus bey Nacht, die zu Iviza auf dem Berge Campvey in einer Entfernung von 161008 Met. angezündeten Reverberen. Anfangs erſchien das Licht einfach, dann in derſelben Verticale ein zweytes, und weiterhin drey, vier und mehrere, die ſich wechſelsweiſe bildeten und verſchwanden. Die oberſten waren immer die gröſsten und glänzendſten. Manchmal dehnte ſich das Licht in eine verticale Säule aus, und trennte ſich erſt

Digitized by Google

Hätte man nicht den Zweck gehabt, in den Meridian des südlichen Basis-Endpunctes ein bleibendes Denkmal zu setzen und diese Linie auf der Erde genau zu bestimmen, so würde es für die Orientirung des Dreyecks-Netzes hinlänglich gewesen seyn, das Fernrohr und den Reverber nach vorausberechneten Culminations-Momenten mit der Abweichung der Uhr im Mittage, des Nachts einzurichten, und den später erörterten wahren Uhrgang blos in Rechnung zu bringen. Weit bequemer und mit weniger Zeitaufwand würde man Azimuthe erhalten können, wenn hierzu der *Reichenbach*'sche Theodolit, der *Arnold*'sche Chronometer, oder noch besser das *Fertbauer*'sche Reise-Pendel mit Compensation gebraucht würde. Es müssten solche Sterne zur Einstellung gewählt werden, die weit vom Pol abstehen, und folglich sehr nahe am Horizont vorüber wandeln, welches um so leichter wäre, da hier die Wahl viel uneingeschränkter ist, als es der Fall bey der Basis war; denn es könnten südliche oder nördliche Sterne genommen werden, und man hätte, weniger auf ihre Grösse zu achten, weil das *Reichenbach*'sche Fernrohr viel mehr vergrösert.

End-

erst dann in zwey Lichtpuncte, wenn jene eine gewisse Länge erhalten hatte. So wie in Ungern war auch hier am darauf folgenden Morgen das Meer mit Nebel bedeckt. Späterhin sah *Arago*, als er von der Station Cullera im Königreich Valencia die Reverberen auf dem Desierto de las Palmas beobachtete, dieselbe Erscheinung. Auch dieses sonderbare atmosphärische Phänomen erklärt *Biots* Theorie sehr befriedigend.

v. L.

Digitized by Google

Endlich hätte man noch den Vortheil, in dieſes Fernrohr Spinnefäden ziehen zu können, die das Fixiren der Sterne viel gewiſſer machen. In das Paſſagen-Fernrohr waren anfangs für dieſes Geſchäft ebenfalls Spinnfäden eingezogen, da aber die Vergröſserung geringe war, ſo durfte nur ſchwach beleuchtet werden, indem ſonſt der Stern nicht hinlänglich deutlich erſchien und bey einer ſchwachen Beleuchtung der Faden verloren ging. Es muſsten alſo die bereits eingezogenen Spinnefäden mit Fäden von dem Geſpinnſte eines Seidenwurms vertauſcht werden, die 1½ Zeit-Secunde einnahmen.

Iſt nun das Fernrohr des Theodoliten durch die nächtliche Beobachtung eingerichtet, ſo darf man nur die Nonien am eingetheilten Kreiſe notiren, und bey unverändertem Stande des Inſtrumentes am folgenden Morgen alle gewünſchte Winkel nehmen, die dann eben ſo viele Azimuthe abgeben. Herr Profeſſor *Pasquich* hatte ſich dieſes ſchon im Jahre 1807 vorgenommen, als er zum Behufe der Triangulirung in Ungarn einige Breiten beſtimmte; allein, da in dieſem Jahre zugleich die Ausſteckung einer Dreyecks-Reihe im Wiener Parallel vorgenommen wurde, und die Wahl der Dreyeckspuncte mit der Erbauung der nöthigen Zeichen bekanntlich viele Zeit und Überlegung koſtet, ſo konnte *Pasquich* an den Puncten, wie z. B. in Tyrnau, Erlau, wo er Breiten-Beſtimmungen machte, noch keine Triangulirungs-Zeichen antreffen, und hiernach muſste er leider ſein Project aufgeben. Bey Peſth, als *Pasquich* im Jahre 1808 einen Meridian beſtimmte, in welchem die Baſis gemeſſen werden ſollte, bediente

er

Digitized by Google

er ſich zur Beobachtung der Culminationen ſeines *Reichenbachi*ſchen Azimuthal-Kreiſes, welcher mit unſerm Theodoliten ganz einerley iſt.

Die Meſſung der Grundlinie begann, wie ſchon geſagt, den 13. Auguſt, und wurde vom ſüdlichen Ende angefangen. Sie konnte anfangs nur langſam vorſchreiten, denn es muſsten erſt Vortheile aufgefunden, und hie und da einiges am Apparate verbeſſert werden. Das Weſentlichſte eines ſolchen Apparats iſt die Möglichkeit jede Lage, die hier aus vier hinter einander gelegten 2 Toiſen langen Meſsſtangen beſtand, feſt und unwandelbar *einſtellen* zu können. Zu dieſem Behufe hatten zwar die Dreyfüſse, worauf die Meſsſtangen mit ihren hölzernen Unterlagen zu liegen kamen, ſo wie bey Herrn *Delambre*, drey eiſerne, ſechs Zoll lange koniſche Spitzen, die man jedesmal bey der Einſtellung ganz in den Boden drückte; allein dies gewaltſame Eindrücken hätte gar bald einen Dreyfuſs um den andern auſser Wirkſamkeit geſetzt; ein Umſtand, der nicht wenig unangenehm ſeyn muſste, da jede ähnliche Reparatur nur in Wien oder Peſt, 18 Meilen von der Meſſung entfernt, gemacht werden konnte. Auch wurde eine Änderung an den Dreyfüſſen noch durch folgende Betrachtungen veranlaſst. Jede Meſsſtange muſste bekanntlich hinter die nächſtfolgende ſo eingeſtellt werden, daſs dieſe vom Schieber der erſtern berührt werden konnte; hierzu waren eiſerne Kreuze vorhanden, wovon jedes mit drey etwa zehn Zoll langen Schrauben verſehen war. Dieſe Kreuze ſtanden auf den hölzernen Geſtellen der Dreyfüſse, die etwa vier Zoll dick ſind, und konnten mit ihren Schrau-

ben

Digitized by Google

ben erforderlich erhöht oder erniedriget werden. Da nun diese Erhöhung gewöhnlich fünf Zoll über dem Dreyfuſse war, und der die Meſsſtangen sammt Unterlage ebenfalls nicht mehr als fünf Zoll betragen hatte, so war gesammte Erhöhung des Apparats über dem natürlichen Boden nur 14 Zoll — eine Erhöhung, die die Messung für die operirenden Officiers nicht wenig erschwert und sicher die nöthige Präcision beym Ablesen von den Schiebern gefährdet hätte.

Herr *Delambre* hatte zwar bey seinem Apparate dieselben Dimensionen; allein seine Grundlinien wurden auf Chausséen gemessen, wo die Festigkeit des Bodens nur eine sehr geringe Einsenkung der eisernen Spitzen nöthig machte; sein Apparat hatte folglich eine Erhöhung von nahe 20 Zoll. In Ungern führte die Messung über Äcker und Wiesen, wo eine feste Einstellung des Apparats nur dann erlangt werden konnte, wenn die Dreyfüſse bis an ihr hölzernes Gestelle eingedrückt wurden. Ich liefs daher unter die Dreyfüſse noch besondere Unterlagen bringen. Diese waren aus schwerem trockenen Holz, etwa fünf Zoll dick verfertiget, und mit acht eisernen Spitzen versehen, die man jedesmal ganz und gar in den Boden drückte. Auf diese Blöcke kamen erst die vorhandenen Dreyfüſse zu stehen, wodurch der Apparat eine Höhe von 25 Zoll gewonnen hatte. Die Messung wurde dadurch etwas bequemer, obschon die Operirenden noch immer auf den Knieen die nöthigen Arbeiten verrichten mussten.

Überhaupt wurde bey der Messung ein für allemal folgende Ordnung beobachtet: Man bezeichnete vor-

Digitized by Google

vorläufig 100 Klafter der Grundlinie durch ausgeſpannte Stricke, nächſt welchen der Erdboden feſt geſtampft wurde. Neben dem Apparat legte man Tapeten von Leinwand, worauf die Operirenden zu gehen hatten, damit nicht aufgeregter Staub die Couliſſen der Schieber, oder ihre feine Eintheilung ſchadhaft machte. Die eiſernen Meſsſtangen waren auſserdem noch mit Leinwand-Streifen verwahrt, die man zwiſchen dem Dache und der hölzernen Unterlage ausſpannte, und die zugleich die ganze Stange immerfort im Schatten erhielten. Ohne dieſe Vorſicht würde die unmittelbare Beſcheinung der eiſernen Stangen durch die Sonne denſelben eine Ausdehnung verſchafft haben, die ihrer Ungleichförmigkeit wegen nicht zu beſtimmen geweſen wäre. Jeder der dem Hauptmann *Auguſtin* als Gehülfen beygegebenen vier Officiere hatte eine, und zwar immer dieſelbe, Stange zu beſorgen, ſo daſs er von ihr nicht eher ſich entfernen durfte, als bis der ganze Apparat eingeſtellt und in die Richtung der Grundlinie gebracht war. Die Einrichtung des eingeſtellten Apparats hatte derjenige zu beſorgen, deſſen Stange von der vorigen Lage ſtehen geblieben war.

Nach der Einſtellung und Einrichtung jeder Lage wurde der Thermometerſtand der Stangen beobachtet. Jede Stange war mit zwey vollkommen harmonirenden Thermometern verſehen; ihre Kugeln waren mit einer eiſernen Decke überkittet, um deſto gewiſſer die Temperatur der Stange, und nicht die der freyen Luft zu erhalten. Das Mittel aus beyden Thermometerhöhen gab jederzeit die Temperatur der Stange. Nun wurde mit dem eigens einge-

Digitized by Google

richteten Niveau die Neigung der Stangen unterſucht, und ſofort die Schieber ſanft vorgedrückt und abgeleſen. Die Reſultate aller Beobachtungen notirte man in zwey Protocolle zugleich, die man zuvor, ehe noch am Apparate zur Einſtellung einer neuen Lage etwas berührt wurde, gegenſeitig collationirte.

Die Arbeiten der Meſſung dergeſtalt vertheilt, beſchleunigten das Geſchäft ſehr. Man konnte, ohne ſich nur im geringſten zu übertreiben, täglich 200 bis 240 Toiſen meſſen; ja es gab Tage, wo dieſe Zahl bis 288 Toiſen anwuchs.

Zur Bezeichnung desjenigen Punctes, wo Abends die Meſſung aufhörte, ſchlug Hr. *Delambre* einen Pflock in den Boden, auf welchem ein Bleyplättchen geheftet war, worauf dieſer Punct ſich befand. Ich habe hingegen einem centnerſchweren Bleyblock den Vorzug gegeben. Die Erde wurde am Ende der letzten Stange ausgehoben und dieſer Bleyblock da hinein verſenkt. Auf die glatt abgeriebene Oberfläche des Blockes zeigte man jedesmal den Aufhörpunct durch ein eignes Zeichen und das Datum an. Es durfte alſo nichts geſchlagen werden; auch erſparte man die mühſamen Verſuche, ob das Loth auf den Pflock eintreffen werde, weil unſer Bleyklumpen hierzu hinlängliche Oberfläche hatte.

Von Zeit zu Zeit wurde aber demohngeachtet der Aufhörpunct auf Pflöcken mit Bleyplättchen bezeichnet; denn wäre unglücklicherweiſe gerade zur Zeit, als man den Bleyklumpen von einem Punct zum nächſten brachte, etwas am eingeſtellten Appa-

rat

Digitized by Google

nt geſtört worden, ſo hätte die Meſſung ganz vom ſüdlichen Endpunct wieder anfangen müſſen.

Dieſe Pflöcke waren tief in die Erde verſenkt und mit ausgeſchnittenem Waſen dem Auge des Neugierigen verdeckt. Die zu groſse Dünne der hierzu gebrauchten Bley-Plättchen, wäre beynahe Urſache geworden, daſs die Meſſung einer bereits gemeſſenen Strecke von 2000 Toiſen ganz von neuem hätte wiederholt werden müſſen, indem an dem einen Tage das auf einen ſolchen Pflock befeſtigte Plättchen, wahrſcheinlich von den dort befindlichen zahlreichen Mäuſen zum gröſsern Theil abgefreſſen war. Dickere Bleyplatten, welche in der Folge gebraucht wurden, ſicherten gegen die Wiederholung eines ähnlichen unangenehmen Ereigniſſes.

(*Die Fortſetzung folgt.*)

Digitized by Google

XIV.

Beytrag zu geographiſchen Längenbeſtimmung aus Sonnenfinſterniſſen, Fixſtern- und Planeten-Bedeckungen.

III. Lieferung.

(Fortſetzung zur *Monatl. Correſp.* B. XXII. S. 517.)

Die nächſte Veranlaſſung zu der Fortſetzung g graphiſcher Längenbeſtimmungen, die wir hier fern, waren neun americaniſche Beobachtungen Sonnenfinſterniſs vom 16. Junius 1806. Wir fand dieſe in dem kürzlich aus Philadelphia erhalten Vol. VI. P. II. der *Transact. of the American Phi ſoph. ſociety held at Philadelphia for promoti uſefull knowledge*, von denen unſere Leſer in d nächſten Heften eine umſtändlichere Anzeige erh ten ſollen. Da wir zu gleicher Zeit auch die Gre wicher Beobachtung dieſer Sonnenfinſterniſs erh ten, ſo ſtanden wir nicht an, die Conjunctions-Z ten zu berechnen und daraus die Längen jener ame caniſchen Orte herzuleiten. Die erhaltenen Reſul te waren folgende:

S

Digitized by Google

Sonnenfinſterniſs vom 16. Junius 1806.

Namen der Orte	Anfang mittl. Zeit			Ende mittl. Zeit			σ			Länge v. Greenw.		
	h	'	"	h	'	"	h	'	"	h	'	"
Greenwich	4	38	52,4	5	58	5,5	4	20	62,1	0	0	0,0
Natches	20	5	24,8	22	38	54,5	22	15	19,8	6	5	32,3
Kinderhook	21	49	37,0	0	33	45,0	23	25	39,7	4	55	12,4
Albany	.	.	.	23	13	4,7	23	25	41,4	4	55	10,7
Philadelphia	21	40	4,9	0	26	14,8	23	20	16,4	5	0	35,7
Bowdoin-Colleg.	.	.	.	0	55	27,0	23	40	53,6	4	39	58,5
Banks of Schuylkill	21	39	54,4	0	25	56,2	23	20	4,3	5	0	47,8
Williamsbourg.	.	.	.	0	15	6,8	23	13	8,5	5	7	43,6
Salem	22	6	24,0	0	50	42,0	23	37	15,5	4	43	36,6
Lancaſter	21	33	14,0	0	19	2,5	23	15	26,4	5	5	25,7

Da die Längenbeſtimmung dieſer neun americaniſchen Orte für die dortige Geographie intereſſant iſt, ſo ſchien es mir zweckmäſsig, die Beſtimmung nicht einzig auf die Vergleichung mit Greenwich zu gründen, ſondern dazu noch einige andere feſt beſtimmte europäiſche Orte zu benutzen. Wir wählten hierzu Wien, Kremsmünſter und Mailand. Die Beobachtungen und die daraus von *Triesnecker* hergeleiteten Conjunctions-Zeiten ſind folgende: (*Triesneckers* Samml. aſtr. Beob. III. S. 83.

Namen der Orte	Anfang mittl. Zeit			Ende mittl. Zeit			σ		
	h	'	"	h	'	"	h	'	"
Wien	5	57	55,0	.	.	.	5	26	21,3
Kremsmünſter . . .	5	48	33,7	6	53	2,2	4	17	26,0
Mailand	5	25	54,4	6	42	44,8	4	57	38,2

Werden dieſe Conjunctions-Zeiten mit den oben erhaltenen verglichen, ſo ergibt ſich folgendes Tableau:

Na-

Digitized by Google

Namen der Orte	Längen-Unterſchied mit Wien			Kremsmünſter			Mailan
Natchez	7h	31′	1,″5	7h	2′	6,″2	6h 42′ 1
Kinderhoock	6	0	41, 6	5	51	46, 3	5 31 5
Albany	6	0	39, 9	5	51	44, 6	5 31 5
Philadelphia	6	6	4, 9	5	57	9, 6	5 37 2
Bowdoin-College	5	45	27, 7	5	36	32, 4	5 16 4
Banks of Schuylkill	6	6	17, 0	5	57	21, 7	5 37 3
Williamsbourg	6	13	12, 8	6	4	17, 5	5 44 2
Salem	5	49	5, 8	5	40	10, 5	5 20 2
Lancaſter	6,	10	54, 9	6	1	59, 6	5 42 1

Wird nun angenommen

Greenwich	9′	21″	weſtl.
Wien	56	10	öſtl.
Kremsmünſter	47	11	öſtl.
Mailand	27	24	öſtl.

} von Paris

ſo werden folgende Reſultate erhalten:

Namen der Orte	Weſtl. Länge von Paris, verglichen mit Greenwich	Wien	Kremsmünſter	Mailand	Mit Reſu
	h ′ ″	h ′ ″	h ′ ″	h ′ ″	h ′
Natchez	6 14 53,3	6 14 51,5	6 14 55,2	6 14 54,4	6 14
Kinderhoock	5 4 33,4	5 4 31,6	5 4 35,3	5 4 34,4	5 4
Albany	5 4 31,7	5 4 29,9	5 4 33,6	5 4 32,8	5 4
Philadelphia	5 9 56,7	5 9 54,9	5 9 58,6	5 9 57,8	5 9
Bowdoin College	4 49 19,5	4 49 17,7	4 49 21,4	4 49 20,6	4 49
Banks of Schuylk.	5 10 8,8	5 10 7,0	5 10 10,7	5 10 9,9	5 10
Williamsbourg	5 17 4,6	5 17 2,8	5 17 6,5	5 17 5,7	5 17
Salem	4 52 57,6	4 52 55,8	4 52 59,5	4 52 58,7	4 52
Lancaſter	5 14 46,7	5 14 44,9	5 14 48,6	5 14 47,8	5 14

Zugleich ſetzen wir die Breiten-Beſtimmun dieſer Orte her, ſo wie ſie aus *Ferrers* neueſten obachtungen und Unterſuchungen folgen:

Digitized by Google

	Nördl. Breite		
Natchez	31°	33′	48″
Kinderhoock	42	23	3
Albany	42	38	38
Philadelphia	39	57	2
Bowdoin College	43	52	0
Banks of Schuylkill	39	56	53
Williamsbourg	37	15	50
Salem	42	33	30
Lancaster	40	2	36

Über die Beobachtungs-Orte und die Beobachter heben wir noch folgende, in jenen Transactionen befindliche, Notizen aus. Die Beobachtung von *Natchez* wurde gemacht von *Dunbar* in seiner Plantation, 8 Meilen (engl.) vom Fort Natchez, die zu *Kinderhook* (South Landing) von *Ferrer*, die zu *Albany* von *Simeon de Witt*, zu *Philadelphia* von *Robert Patterson*. *Banks of Schuylkill*, westlicher Theil der Stadt, beobachtete *Hassler*. Über den eigentlichen Ort der Beobachtung bleibt hier eine kleine Ungewissheit übrig. In den *Philosoph. Transact.* p. 272 heisst es: *in the western part of the City*; nun bedeutet zwar allerdings in den vereinigten Staaten *city* gewöhnlich nicht Stadt, sondern Cantons-Bezirk; allein dass hier doch Stadt gemeint sey, wird wahrscheinlich, weil es dabey heisst 7″ *in time west of the state house*. Zu *Bowdoin-College* beobachteten Dr. M'Keen, Prof. *Cleaveland* und *Mr. Parker*; zu Williamsbourg, *James Madison*; zu *Salem Bowditch*; (Berl. Jahrb. 1814 p. 149) zu *Lancaster Ellicot*. In America war die Finsterniss total und es wurden während der totalen Verfinsterung mehrere Sterne gesehen.

Be-

Digitized by Google

Bedeckung von α Tauri am 18. Sept. 1810.

Namen der Orte	Eintritt M. Z.	Austritt M. Z	ϕ	Längen-Unterf. mit Paris	
	h ′ ″	h ′ ″	h ′ ″	h ′ ″	
Paris, kais. St. W.	10 3 29,2	10 56 28,9	11 27 9,2	0 0 0,0	
Seeberg . . .	10 39 28,6	11 34 15,9	12 0 43,6	0 33 34,4	östl.
Mannheim . .	10 28 31,7	11 21 59,3	11 51 44,1	0 23 34,9	—
Weimar . .	10 41 59,3	11 36 49,8	12 3 6,7	0 35 57,5	—
Göttingen . .	10 37 4,6	11 32 18,7	11 57 32,6	0 30 23,4	—
Toulouse . . .	9 54 30,3	10 42 15,5	11 23 29,0	0 3 40,2	west.
Marseille, kaiserliche Sternw.	10 9 54,0	10 56 15,5	11 39 18,3	0 12 9,1	östl.
Marseille S. Peyre	. . .	10 56 24,5	11 39 25,1	0 12 15,9	—
Mailand . .	10 27 11,3	11 17 15,0	11 54 31,7	0 27 22,5	—
Copenhagen .	10 53 45,6	11 51 57,0	12 8 9,7	0 43 0,5	—
Hamburg . .	10 39 57,4	11 36 40,6	11 57 39,1	0 30 29,9	—
Berlin . . .	10 52 35,7	11 48 38,4	12 11 22,6	0 44 13,4	—
Kremsmünster	10 50 15,9	11 41 21,1	12 14 18,3	0 47 9,1	—
Dorpat . . .	11 58 23,6	12 58 44,8	13 4 43,4	1 37 34,2	—
Werbelow . .	10 55 44,3	11 52 29,7	12 13 12,4	0 46 3,2	—

Die letzte Beobachtung wurde von Hrn. Hauptmann *von Textor* gemacht. Breite von *Werbelow* = 53° 27′ 29″. Aus der trigonometrischen Vermessung folgte Längen-Differenz mit Seeberg 12′ 30,″7. aus dieser Bedeckung 12′ 28,8. Die Beobachtung zu Dorpat wurde von dem kürzlich dort verstorbenen Prof. *Knorre* gemacht. Das Resultat daraus gibt die Länge 6,″5 gröfser, als ich solche früher aus vier andern Sternbedeckungen fand. (*M. C.* Bd. XIX S. 420). Die Berechnung für Seeberg, Mannheim, Weimar, Göttingen, Toulouse, und Marseille habe ich schon früher (*M. C.* Bd. XX S. 528) geliefert, allein da sie nicht unmittelbar mit der Pariser Beobachtung verglichen werden konnten, und dann auch noch andere Beobachtungen eingingen, so hielt ich es für zweckmäfsig, hier sämmt-

Digitized by Google

ſämmtliche zuſammen zu ſtellen. Ohne Rückſicht auf Correction des Halbmeſſers, folgt aus allen im Mittel, Correction der Tafelbreite des Mondes = + 8,"3.

Aus frühern Heften wiſſen unſere Leſer, daſs bey dieſer Bedeckung der merkwürdige Umſtand eintrat, daſs der Stern nach dem Eintritt auf dem Mondrande wieder erſchien, und da ein Paar Secunden zu verweilen ſchien. Hier, in Copenhagen, Kremsmünſter und Utrecht wurde dieſes Phänomen, was auf die Genauigkeit der daraus hergeleiteten Längen-Differenzen gar keinen ſtörenden Einfluſs gehabt hat, gleichartig beobachtet. Sonderbar, daſs daſſelbe Phänomen ſchon einigemal früher bey demſelben Sterne wahrgenommen wurde. Da α ♉ im Laufe dieſes Jahres viermal bedeckt werden wird, ſo wünſchen wir, daſs alle Beobachter recht aufmerkſam darauf ſeyn mögen, ob und auf welche Art eine ähnliche Erſcheinung ſich da vielleicht abermals bey dieſen Bedeckungen zeigen wird.

Bedeckung des Jupiters durch den Mond am 8. Febr. 1810.

Angabe der Beobachtungen	Seeberg M. Z.	Götting. M. Z.	Dresden M. Z.	Wilna W. Z.
	h ′ ″	h ′ ″	h ′ ″	h ′ ″
Eintritt I. ♃. R. .	9 5 59,1	9 0 16,9	9 17 23,4	9 40 17
Centrum ♃. . . .	. .	. .	9 19 3,4	. .
Eintritt II. ♃. R. .	9 8 21,0	9 2 26,4	9 20 30,4	9 41 36
Austritt I. ♃. R. .	. .	9 33 37,9	9 49 36,4	. .
Centrum	. .	. .	9 50 29,4	. .
Austr. II. ♃. R. . .	. .	9 35 27,8	9 51 31,4	. .

Zu gleicher Zeit wurden auch folgende Bedeckungen der Satelliten beobachtet:

Ein-

Digitized by Google

Angabe der Beobacht.	Seeberg M. Z.	Götting. M. Z.	Dresden M. Z.	Wilna W. Z.
	h ′ ″	h ′ ″	h ′ ″	h ′ ″
Eintritt I. S.	9 4 4,4	8 58 3,1	. .	9 37 57
— II. S.	9 4 25,3	8 58 27,4	. .	9 37 39
— III. S.	9 13 27,4	9 7 55,9	9 25 28,5	9 47 24
— IV. S.	9 19 53,8	9 14 36,2	. .	. .

Mein Zweck bey Berechnung dieſer Beobacht
gen war ein dreyfacher:

1. Beſtimmung der Längen-Unterſchiede der
obachtungsorte aus den beobachteten Eint
ten des Planeten.
2. Beſtimmung des ♃ Halbmeſſers aus den be
achteten Appulſen des erſten und zwey
Randes.
3. Beſtimmung der geocentriſchen Orte der Ju
ters Satelliten aus den zu Seeberg und Gött
gen beobachteten Eintritten.

Da ich vor und nach der Bedeckung Meridian-
obachtungen auf der hieſigen Sternwarte erhalt
hatte, ſo ſuchte ich zuerſt daraus den Fehler
neuen *Bauvard*'ſchen Jupiters-Tafeln zu beſti
men. Meine Beobachtungen waren folgende:

1810	M. Z. in Seeberg	AR. ♃ I. R. *)	Nördl. Declin. U. R.
Feb. 6	4h 12′ 8,″6	19° 8′ 20″	6° 52′ 18″
7	4 8 49, 9	19 17 40	6 56 20
9	4 3 13, 1	19 36 28	7 4 31

E

*) *Mon. Corr.* Bd. XXI. S. 192 iſt die AR. ♃ vom 6. F
um 4″ gröſser und die Declin. vom 9ten 5″ kleiner
hier angegeben. Allein obige Angaben, die ſich
eine ſchärfere Reduction gründen, ſind die richtigern.

v. L.

Digitized by Google

Elemente aus *Bouvards* Tafeln:

Heliocentr. Länge	Heliocentr. Breite	Log. dist. curt.
30° 28' 32,"6	1° 13' 6,"2	0.6955211
30 34 3, 8	1 13 3, 5	0.6955329
30 44 58, 1	1 12 58, 3	0.6955523

Horizontal-Parallaxe = 1,"77
Horizont. Aequat. Halbm. = 18,"77
—— Vertic. —— = 17, 47
Verhältniss der Polar- und Aequat. ♃ Axe . . . . = 1 : 1,0765 (*Mec. cél.* T. IV p. 126),

hiernach

Wahre beob Länge vom mittl. Aequat.	berech.	Correct. der Taf.	Beob. Breite	berechn.	Correct. der Taf.
20° 16' 12,"7	20° 16' 4,"2	+ 8,"5	1° 8' 1,"5	1° 8' 2,"1	— 0,"6
20 26 21,9	20 26 11,7	+ 10,2	1 7 45,4	1 7 48,5	— 3,1
20 46 44,0	20 46 39,3	+ 4,7	1 7 17,0	1 7 22,2	— 5,2
mittlere Correction		+ 7,"8			—2,"97

Mit Anbringung dieser Correctionen und den aus *Bürgs* Mondstafeln berechneten Monds-Örtern, wurden für obige Momente der Jupiters-Bedeckung folgende Conjunctions-Zeiten erhalten:

I. ☌ 7h 49' 4,"72 — 3,"737.△B + 4,"182.△D; I. ♃ R. } Seeberg
7 48 57, 71 — 4, 481.△B — 4, 857.△D; II. ♃ R }

II. ☌ 7h 45' 46,"41 — 3,"295.△B + 3,"791.△D; I. ♃ R. } Göttingen
7 45 37, 49 — 3, 816.△B — 4, 253.△D; II ♃ R. }

III. ☌ 8h 46' 55,"3 — 1,"829.△B + 2,"621.△D; I. ♃ R. } Wilna
8 46 42,"1 — 1, 960.△B — 2, 714.△D; II ♃ R. }

IV. ☌ 8h 0' 8,"7 — 3,"594.△B + 4,"054△D; I. ♃ R. } Dresden Eintritt
8 0 49, 5 — 3, 829.△B Centrum
8 1 7, 1 — 4, 146.△B — 4,"549△D; II. ♃ R. }

7h 59' 44,"4 + 2,"504.△B + 3,"131△D; I. ♃ R. } Dresden Austritt
7 59 49, 5 + 2, 349.△B; Centrum
7 59 42, 9 + 2, 207.△B — 2,"897△D; II. ♃ R }

△B =

ΔB = Correction der Mondsbreite; ΔD = Correction des Jupiters-Halbmeſſers. Jupiters Breite und Mond-Halbmeſſer ſind für fehlerfrey angenommen. Der beobachtete Ein- und Austritt des γ Mittelpuncts in Dresden gibt Correction der Mondsbreite $+ 9,''7$; meine Meridian-Beobachtung vom 9. Feb. $+ 5,''3$; hiernach mittlere Correction $+ 7,''5 = \Delta B$; ſubſtituirt man dieſe Correction in obigen Conjunctionszeiten, ſo werden für Correction des Jupiter-Halbmeſſers, folgende Gleichungen erhalten:

1. Seeberger Beob. $11,''56 + 9,''039.\Delta D = 0$;
2. Göttinger — $10,81 + 8,044\,\Delta D = 0$;
3. Dresdner — $3,75 + 6,028.\Delta D = 0$; aus dem Austritt
4. Wilna — $14,19 + 5,335.\Delta D = 0$; der beyd. Ränder

hieraus

$$\Delta D = -1,''42.$$

Allein da der Dresdner Austritt eben ſo wie der Göttinger ein abweichendes Reſultat gibt, und ich, aus gleich anzugebenden Gründen, gegen den beobachteten Eintritt des erſten γ Randes zu Dresden, und gegen den Eintritt des zweyten Randes zu Wilna etwas miſstrauiſch bin, ſo ſcheint es mir vorzüglicher, ganz mit Vernachläſſigung der Breiten-Correction, die des Jupiter-Halbmeſſers nur aus der Seeberger und Göttinger Beobachtung zu beſtimmen, daraus folgt

$$7,''01 + 9,039.\ \Delta D = 0;$$
$$8,90 + 8,044.\ \Delta D = 0;$$
$$\Delta D = -0,''93;$$

Werden nun mit dieſem Werthe von ΔD die Conjunctionen blos aus den Eintritten und mit Vernachläſſi-

Digitized by Google

laſſigung der Breiten-Correction berechnet, ſo ſind die verbeſſerten Zeiten folgende:

	σ in M. Z.	Längen-Unterſchied mit Paris
Seeberg	7h 49′ 1,″5	(33′ 35″)
Göttingen	7 45 42, 9	30′ 16,″4
Dresden	8 1 0, 2	45 33, 7
Wilna	8 46 54, 8	1h 31 28, 3

Dabey iſt das beobachtete Zeit-Moment für den Eintritt des I. γ Randes in Dresden, und das für den Eintritt des zweyten Randes in Wilna unberückſichtigt geblieben, indem das erſtere wahrſcheinlich um eine ganze Minute, das letztere dagegen um etwa 6 — 8″ irrig iſt. Die Zeitdauer zwiſchen den Eintritten des 1. und 2. Jupiter-Randes iſt es, die uns dieſe Vermuthung an die Hand gibt, indem ſich dieſe jetzt bey der Genauigkeit der Elemente, faſt mit mehr Sicherheit durch Rechnung, als durch Beobachtung finden läſst. Allein eben für Dresden und Wilna, und vorzüglich für erſteres wollen beyde Reſultate nicht recht mit einander ſtimmen. Da wir weder im *Du Sejour* noch ſonſt wo einen Ausdruck fanden, der uns Bequemlichkeit und Schärfe für Beſtimmung dieſer Zeitdauer zu vereinigen ſchien, ſo ſuchten wir ſelbſt eine Formel dafür. Sey im Conjunctions-Dreyeck, für den Eintritt des erſten Randes, Summe der Halbmeſſer von γ und $\mathfrak{D} = S$, Differenz der Monds- und Planeten-Breite $= D$, und dritte Seite des Dreyecks, die, in Verbindung mit der Längen-Parallaxe, den Abſtand des Planeten vom Monde beſtimmt $= N$, ſo iſt bekanntlich

cos.

Digitized by Google

$$\text{cof. } N = \frac{\text{cof. } S}{\text{cof. } D};$$

Nennt man die relativen Änderungen von N in Hinſicht auf S und D, δN, (δN), Änderung der Längen Parallaxe, für die Zeitdauer, daſs die Planeten-Scheibe bedeckt wird $= \delta P$, ſo wird der Zeitraum vom Eintritt des erſten Randes bis zu dem des zweyten ſeyn

$$= h\,[\delta N + (\delta N) + \delta P)$$

wo h den durch relative Bewegung beſtimmten Factor zu Verwandlung des Bogens in Zeit bedeutet. Die Grö ſsen, δN, (δN) δP laſſen ſich auf folgende Art beſtimmen. Es iſt

$$\text{ſin } \tfrac{1}{2}\delta N = \text{ſin } \tfrac{1}{2}\delta S \cdot \frac{\text{ſin } (S \pm \tfrac{1}{2}\delta S)}{\text{cof } D \cdot \text{ſin } (N \pm \tfrac{1}{2}\delta N)}; \qquad (1)$$

Da das geſuchte δN hier ſchon im zweyten Gliede vorkömmt, ſo muſs es zuerſt näherungsweiſe berechnet werden aus der Gleichung

$$\delta N = \delta S \cdot \frac{\text{ſin } S}{\text{cof } D \cdot \text{ſin } N}$$

δS iſt hier nichts anders als der Planeten-Durchmeſſer, indem für einen Zeitraum von $2 - 3'$ von dem hier nur die Rede iſt, die Änderung des ſcheinbaren Mond-Halbmeſſers durchaus unmerklich iſt; da ſich während dieſem Zeitraum auch D nur wenig ändert, ſo kann (δN) durch die gewöhnlichen unendlichen trigonometriſchen Differentiale ausgedrückt werden; man hat

$$(\delta N) = -\delta D \cdot \frac{\text{cof } S \cdot \text{ſin } D}{\text{cof}^2 D \cdot \text{ſin } N} = -\delta D \cdot \text{cotg } N \cdot \text{tg } D$$

Für

Digitized by Google

Für den Zeitraum von einigen Minuten bleibt die Jupiters-Breite ungeändert, und δD hängt daher blos von der Änderung der ſcheinbaren Mondsbreite ab; Sey m deren Änderung in einer Secunde, ſo iſt, wenn δN ebenfalls in Secunden gegeben iſt,

$$\delta D = m.h.\delta N;$$

$$(\delta N) = -m.h.\delta S.\frac{\sin S.\cos N.\sin D}{\cos^2 D.\sin^2 N}; \qquad (2)$$

Sey Änderung der Längen-Parallaxe in einer Secunde $= n$, ſo iſt

$$\delta P = n.h\,[\delta N + (\delta N)] \qquad (3)$$

Werden die Glieder (1) (2) (3) vereinigt, ſo wird Zeitdauer vom Eintritt des erſten Randes bis zum Eintritt des zweyten ſeyn

$$= b\left\{\frac{a\sin\frac{1}{2}\delta S\sin(S\pm\frac{1}{2}\delta S)}{(\sin^2\cos D\sin(N\pm\frac{1}{2}\delta N)} - mh\,\delta S\frac{\sin S\cos N\sin D}{\cos^2 D\sin^2 N} + nh[\delta N+(\delta N)]\right\}$$

Ganz genau iſt dieſer Ausdruck nicht, da alle Glieder zweyter Ordnung darinnen vernachläſſigt ſind; allein nur in ſehr ſeltnen Fällen wird man über eine Secunde damit fehlen können. Wird nun mit dieſem Ausdruck die Zeitdauer der Bedeckung der Planeten-Scheibe für Dresden berechnet, ſo folgt dieſe $= 2'\ 7,''3$, ſtatt daſs ſie nach der Beobachtung iſt $= 3'\ 7''$ und alſo offenbar um eine Minute zu groſs iſt. Für Wilna finde ich die Zeitdauer $1'\ 31''$ ſtatt daſs die Beobachtung $1'\ 19''$ gibt; durch eine Verminderung des Jupiter-Halbmeſſers wird auch die Zeitdauer bedeutend vermindert, allein doch möchte ich glauben, daſs der Eintritt des zweyten Randes

um

Digitized by Google

um 6 — 8" dort zu früh beobachtet worden ſey. Auſser der Jupiters-Bedeckung hätten auch die beobachteten Eintritte der Satelliten zur Längenbeſtimmung benutzt werden können; allein da es nicht wenig ſchwierig geweſen ſeyn würde, deren geocentriſche Orte genau zu erhalten, ſo ſchien es mir intereſſanter, bey der ſchon genau bekannten Längen-Differenz von Seeberg und Göttingen, die an beyden Orten beobachteten Satelliten-Eintritte, mit Vorausſetzung jener Längen-Differenz, zu Beſtimmung ihrer geocentriſchen Längen und Breiten zu benutzen. Die Differenz der ſcheinbaren Monds- und Satelliten-Breite iſt die zu ſuchende unbekannte Gröſse, für deren Beſtimmung ſich leicht auf folgende Art die Gleichung ergab.

Seyen b, β ſcheinbare Breiten des Mondes und des Satelliten, P Längen-Parallaxe, ſo iſt mit Beybehaltung der vorigen Benennungen

$$N^2 = \frac{(S+D)\,(S-D)}{\text{cof b. cof}\,\beta}$$

nun iſt $\beta = b \pm D$;

Sey E Zeit des beobachteten Eintritts, ſo wird für den Eintritt der Jupiters-Satelliten, die Conjunctions-Zeit

$$= E - hP + h\left\{\frac{(S+D)\,(S-D)}{\text{cof b. cof}\,(b \pm D)}\right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$= E - hP + h\left\{\frac{S^2 - D^2}{\text{cof b. cof}\,(b \pm D)}\right\}^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

Werden

Digitized by Google

Werden für einen andern benachbarten Ort dieselben Grösen mit E,, S,, D,, ... bezeichnet, so ist eben so

$$\gamma = E, - hP, + h \left\{ \frac{S,^2 - D,^2}{\cos b, \cos (b, + D,)} \right\}^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

Da wir voraussetzen, dass die mittlern auf einerley Meridian reducirten Zeiten der beobachteten Eintritte der Jupiters-Satelliten wenig von einander verschieden sind, und hier namentlich die Formeln für die Seeberger und Göttinger Beobachtungen entwickelt werden, so kann die Breite der γ Satelliten, da die Neigung sämmtlicher gegen die Jupitersbahn nur unbedeutend und dessen Breiten-Änderung, selbst für eine Stunde, noch keine Secunde beträgt, für die an jenen Orten beobachteten Eintrittszeiten, als gleich angenommen werden. Offenbar ist dann

$$D, = D + (b - b,)$$

Wird dieser Werth in (2) substituirt, so ist

$$\gamma = E, - hP, + h \left\{ \frac{S,^2 - [D + (b - b,)]^2}{\cos b, \cos (b, \pm [D + (b - b,)])} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$= E, - hP, + h \left\{ \frac{S,^2 - [D + (b - b,)]^2}{\cos b, \cos (b \pm D)} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

Sey nun Meridian-Differenz der Beobachtungs-Orte $= M$ so hat man

$$E \overset{0}{-} E, - h (P - P,) \pm M +$$

$$+ h \left[\left\{ \frac{S^2 - D^2}{\cos b \cos (b \pm D),} \right\}^{\frac{1}{2}} - \left\{ \frac{S,^2 - [D + (b - b,)]^2}{\cos b, \cos (b \pm D)} \right\}^{\frac{1}{2}} \right] = 0 \quad (3)$$

Digitized by Google

Jeder beobachtete Eintritt gibt eine ſolche Gleichung, aus der die unbekannte Gröſse D und dann ferner geocentriſche Breite, Conjunctions-Zeit und geocentriſche Länge des Jupiters-Satelliten zu beſtimmen iſt. Meine Elemente, für die Seeberger und Göttinger Beobachtungszeiten der Jupiters-Satelliten, waren folgende:

I. *Seeberg.*

	I. Tr.	II. Tr.	III. Tr.	IV. Tr.
Längenparallaxe	48′ 2,″8	48′ 3,″6	48′ 23,″6	48′ 27,″8
Scheinb. ☾ Breite	53 12, 0	53 13, 1	53 41, 4	54 1, 5
Scheinb. ☾ Halbm.	15 35, 2	15 35, 2	15 34, 6	15 34, 2

II. *Göttingen.*

	I. Tr.	II. Tr.	III. Tr.	IV. Tr.
Längenparallaxe	47′ 30,″1	47′ 31,″1	47′ 54,″3	48′ 10,″5
Scheinb. ☾ Breite	53 34, 4	53 35, 7	54 4, 8	54 25, 4
Scheinb. ☾ Halbm.	15 35, 5	15 35, 4	15 34, 8	15 34, 4

Werden dieſe Werthe in Nro. (3) ſubſtituirt, und die für den 2ten 3ten 4ten 7 Satelliten mit D′, D″, D‴, b′, b″, b‴ . . . bezeichnet, ſo ergeben ſich folgende vier Gleichungen:

Digitized by Google

$$105.''94 + h\left\{\left(\frac{874599'' - D''^2}{\cos b.\cos(b+D)}\right)\tfrac{1}{2} - \left(\frac{875260'' - [D+(b-b')]^2}{\cos b.\cos(b+D)}\right)\tfrac{1}{2}\right\} = 0;$$

und

$$102.''86 + h\left\{\left(\frac{874599'' - D''^2}{\cos b.\cos(b'+D')}\right)\tfrac{1}{2} - \left(\frac{874673'' - [D'+(b'-b')]^2}{\cos b'.\cos(b'+D')}\right)\tfrac{1}{2}\right\} = 0;$$

$$83.''47 + h\left\{\left(\frac{873477'' - D''^2}{\cos b''.\cos(b''+D'')}\right)\tfrac{1}{2} - \left(\frac{873485'' - [D''+(b''-b')]^2}{\cos b''.\cos(b''+D'')}\right)\tfrac{1}{2}\right\} = 0;$$

$$72.''43 + h\left\{\left(\frac{872730'' - D'''^2}{\cos b'''.\cos(b'''+D''')}\right)\tfrac{1}{2} - \left(\frac{873392'' - [D'''+(b'''-b')]^2}{\cos b'''.\cos(b'''+D''')}\right)\tfrac{1}{2}\right\} = 0;$$

Direct laſſen ſich dieſe Gleichungen, die transcendent ſind, nicht auflöſen; allein durch bekannte Approximations-Methoden, erhält man bald

$$D = 14'\ 38.''3$$
$$D' = 14\ 34.\ 5$$
$$D'' = 13\ 53.\ 2$$
$$D''' = 13\ 22.\ 3$$

Digitized by Google

und hiermit folgende Conjunctions-Zeiten:

	☌ Seeberg	☌ Göttingen	Meridian-Unterſchied
I. ☿ Tr.	7h 43′ 57,″6	7h 40′ 43,″5	3′ 14,″1
II. ☿ Tr.	7 44 38, 1	7 41 23, 6	3 14, 5
III. ☿ Tr.	7 55 53, 3	7 52 38, 6	3 14, 7
IV. ☿ Tr.	8 3 36, 5	8 0 21, 7	3 14, 8

Die vorausgeſetzte Meridian-Differenz war 3′ 14″. Werden nun in Gemäſsheit der angegebenen Conjunctions-Zeiten die Orte der Jupiters-Trabanten auf den des Planeten ſelbſt bezogen, ſo erhält man für jene folgende geocentriſche Längen und Breiten

	M.Z. in Seeb.	Geoc. Länge	Geoc. Breite
I. ☿ Tr.	7h 43′ 57,″6	20° 35′ 29,″3	1° 7′ 51,″0 Süd.
II. ☿ Tr.	7 44 38, 1	20 35 51, 2	1 7 47, 9
III. ☿ Tr.	7 55 53, 3	20 41 55, 8	1 7 35, 3
IV. ☿ Tr.	8 3 36, 5	20 46 6, 0	1 7 24, 5

Werden mit der hier angegebenen geocentriſchen Breite des III. ☿ Tr. die Conjunctions-Zeiten für deſſen in Wilna und Dresden beobachteten Eintritte berechnet, ſo iſt das Reſultat folgendes:

	☌ III. Trab.	Meridian-Unterſ. mit Paris
Seeberg	7h 55′ 53,″3	(33′ 35″)
Wilna	8 53′ 45, 4	1h 31 27, 1
Dresden	8 7 56, 5	45 38, 3

Beyde Längen-Differenzen harmoniren ſehr nahe, mit der aus der Jupiters-Bedeckung ſelbſt folgenden; und ſprechen hiernach für die Richtigkeit der Ortsbeſtimmung der Trabanten:

Bede

Digitized by Google

Bedeckung γ ♉, 5. *Oct.* 1811.

	Eintritt			Austritt			σ			Merid. Diff. mit Paris
	h	′	″	h	′	″	h	′	″	
Seeberg	13	58	47,0	15	11	13,4	14	34	55,7	(33′ 35″) —
Königsberg	15	5	2,4	16	17	53,5	15	13	59,8	1ʰ 12′ 39,″6 öſtl.
Capellete, bei Marſeille	.	.	.	14	28	42,5	14	13	40,0	12 17, 3 —

Zeither nahm man den Meridian-Unterſchied von Königsberg Paris 1ʰ 12″ 36,″1, was mit dem hier gefundenen ſehr nahe harmonirt. Die Länge von Capellete, Sternwarte des Freyherrn *v. Zach*, fand letzterer chronometriſch 12′ 16′ öſtl. von Paris, was alſo ebenfalls bis auf die Secunde mit dem Reſultat dieſer Sternbedeckung ſtimmt. Bey der heutigen Vollkommenheit der Elemente und unſerer Schwerkzeuge, kann man wohl mit Beſtimmtheit behaupten, daſs jede Bedeckung eines gröſsern, gut beſtimmten Sterns, wenn ſolche vollſtändig und mit guter Zeitbeſtimmung beobachtet iſt, die Länge des Beobachtungs-Ortes bis auf wenige Secunden genau geben muſs. Aus der Seeberger Beobachtung folgte Correction der Mondstafel Breite + 9,″9, aus der Königsberger + 7,″7.

Sternbedeckung λ *Aquar. am* 2. *Sept.* 1811.

	Eintritt M. Z.			Austritt			σ			Mittags-Unterſch. mit Paris
	h	′	″	h	′	″	h	′	″	
Göttingen	10	16	17,4	10	51	40,6	10	22	29,6	(30′ 21″)
Mannheim	10	8	22,7	10	40	1,0	10	16	37,7	24 29, 1
Feſte Roſenberg ob Cronach	10	25	5,4	.	.	.	10	27	53,2	35 44, 6

Die

Digitized by Google

Die letztere Beobachtung wurde von dem Hrn. Obriſten *Tirchleder* gemacht und an Hrn. Profeſſor *Gauſs* mitgetheilt. So viel wir wiſſen, iſt dies die erſte aſtronomiſche Beobachtung, wodurch die Lage der Feſte *Roſenberg* und dadurch die von Cronach beſtimmt wird. Die Breite des Beobachtungs-Ortes gibt der Herr Obriſte zu 50° 14′ 42,″6 an.

Dieſe Sternbedeckung iſt übrigens an ſich aus dem Grunde merkwürdig, weil ſie während einer Mondfinſterniſs beobachtet wurde. Ziehende Wolken vereitelten hier die Beobachtung der Mondfinſterniſs und der Sternbedeckung.

Mehrere ſchon vorräthige Materialien, werden uns in den Stand ſetzen, bald eine vierte Lieferung dieſer Beyträge zu geographiſchen Längenbeſtimmungen, nachfolgen zu laſſen. Hauptſächlich wird es da unſer Geſchäft ſeyn, die Längenbeſtimmungen von *Mannheim*, *Wilna*, *Florenz* und *Raſtadt* zu conſtatiren und zu verificiren.

XV.

Digitized by Google

XV.

Essai politique

sur le Royaume de la nouvelle Espagne

etc. etc.

par

Alexandre de Humboldt.

5ème Livraison.

(Fortsetzung von S. 84 im vorigen Hefte.)

Die fünfte Lieferung — von S. 429 — 662 enthält das Chap. X dessen Überschrift wir bereits oben angeführt haben, und das hernach zu erwähnende Chap. XI, mit welchem sich das vierte Buch schliesst. Unter den nicht zur Nahrung der Einwohner, sondern für den Handel und das Manufacturwesen gewonnenen Producten von Mexico, führt Herr *v. H.* zuerst den *Zucker* auf. Der Anbau des Zuckerrohrs hat auch dort in der neuesten Zeit reissende Fortschritte gemacht, so dass jetzt aus Veracruz 6,250,000 Kilogrammen, 7½ Million Franken werth, ausgeführt werden. Das Zuckerrohr kam von den canarischen Inseln nach St. Domingo, und von da nach Cuba und Neu-Spanien. Schon 1553 wurde Zucker aus Mexico ausgeführt. Es ist zu vermuthen, dass die kleinen Antillen in die Länge der Zeit die Concurrenz des americanischen festen Landes im Handel mit.

Digitized by Google

mit den ſogenannten Colonial-Waaren nicht werden aushalten können, wenn die Colonien auf dieſem feſten Lande fortfahren, ſich wie bisher des Anbaues des Zuckerrohrs, des Kaffees und der Baumwolle zu befleiſsigen. Man findet bey dieſer Gelegenheit, ſo wie bey vielen andern Veranlaſſungen, ſo viele intereſſante Thatſachen und Bemerkungen auf Herrn *v. Hs.* Blättern, daſs man ſich höchſt ungern in den Schranken eines Auszuges hält, wie ihn der Raum dieſer Zeitſchrift verſtattet; welcher nur die Aufmerkſamkeit auf den Schatz von Beobachtungen und mühſam vereinigten Nachrichten lenken ſoll, die in dem intereſſanten Original-Werke aufbewahrt liegen, und die man gerade nicht alle in einer Statiſtik von Neu-Spanien ſuchen wird.

Bey einer Überſicht, die Herr *v. H.* von der Ausfuhr des Zuckers aus den weſtindiſchen Colonien in verſchiedenen Epochen gibt, wird die Aufmerkſamkeit vorzüglich durch den Ausfall, den die Revolution auf St. Domingo in der Menge des ausgeführten Zuckers hervorgebracht hat, gefeſſelt. Im Jahr 1788 betrug die Exportation von dieſer groſsen Inſel 82,000,000 Kilogrammen, im Jahre 1799 nur 20,400,000. Woher kommt es, daſs die Zerſtörung der dortigen Zuckerrohr-Pflanzungen, den Zucker nicht theurer gemacht hat? (denn unſere jetzige Zuckertheuerung hat bekanntlich ganz andere Urſachen). Herr *v. H.* glaubt davon drey Gründe anführen zu können: Erſtlich, die Einführung des otaheitiſchen Zuckerrohrs, welches auf demſelben Flächenraum einen Drittheil mehr Saft gibt, als das gemeine; zweytens, die Zunahme der Cultur auf den Küſten

von

Digitized by Google

von Mexico, Louisiana, Caraccas, holländisch Guyana und Brasilien; und drittens die Einfuhr von Zucker aus Ostindien in Europa und America. Diese fand 12 bis 14 Jahre früher fast noch gar nicht statt, und ist jetzt beträchtlich, und die grosse Fruchtbarkeit des Bodens von Bengalen, verbunden mit der Wohlfeilheit des Arbeitslohnes daselbst, wo die Arbeiter freye Menschen sind und der Aufwand von grossen Capitalien auf den Ankauf von Sclaven wegfällt, verursacht, dass der aus Calcutta ausgeführte Zucker, nach einer Reise von 5200 Lieues zu Newyork noch wohlfeiler ist als der Zucker von Jamaica, der nur 860 Lieues weit hergebracht wird.

Die *Baumwolle* ist von alten Zeiten her von den aztekischen Völkern cultivirt worden; doch könnte ihr Anbau weit beträchtlicher seyn als er noch ist, denn Neu-Spanien liefert davon nicht mehr als 312,000 Kilogrammen.

Flachs und *Hanf* werden bis jetzt in Mexico gar nicht gebaut, ob sie gleich in den innern Provinzen und selbst in den höhern Theilen der Aequinoctial-Gegenden sehr gut fortkommen würden; aber die spanische Regierung war immer gegen den Anbau dieser Gewächse in den Colonien.

Der *Kaffebaum* wird in Neu-Spanien noch nicht gezogen, selbst Cuba und Caraccas erhielten erst nach der Zerstörung der Pflanzungen auf Domingo eigene Kaffe-Pflanzungen; überhaupt wird auch in Mexico äusserst wenig Kaffe gebraucht, man rechnet jährlich 400 bis 500 Centner. Frankreich, das kaum eine fünfmal grössere Bevölkerung hat, verbraucht ungefähr 230,000 Centner Kaffe.

Der

Digitized by Google

Der *Cacaobaum* wurde zu *Montezuma's* Zeit im mexicaniſchen Reiche in Menge gezogen; dort lernten ihn die Spanier kennen, und von dort haben ſie ihn auf die Canarien-Inſeln und die Philippinen gebracht. Die Mexicaner bereiteten einen Trank daraus, den ſie *Chocolatl* nannten, und zu welchem ſie noch etwas Mehl von Mais, Vanille und eine Art von Piment nahmen; alſo auch die Chocolate als Getränk und ihr Name ſind mexicaniſchen Urſprungs. Dennoch iſt dieſe Cultur jetzt vernachläſſigt, und Mexico zieht ſein Bedürfniſs an Cacao gröſstentheils aus Guatimala, Maracaybo, Caraccas und Guayaquil. Die Chocolate iſt dort nicht ein Artikel des Luxus, ſondern ein Gegenſtand der erſten Nothwendigkeit; ſie wird als ein ſehr geſundes Nahrungsmittel betrachtet. Zu den Zeiten der aztekiſchen Könige wurden die Bohnen zugleich als Münze gebraucht; ſelbſt jezt dienen ſie noch als Scheidemünze, wo dann ſechs Bohnen einen Sou gelten.

Die *Vanille*, welche Europa verbraucht, wird dagegen von Mexico ganz allein geliefert. Sie kömmt aus den beyden Intendanzen Veracruz und Oaxaca. Die Schoten werden im März und April von den Eingebohrnen geſammelt, und von ihnen friſch an die Weiſsen, Metis und Mulatten (*Gente de Razon*) verkauft; die Erſtern ſind allein im Beſitze der Kunſt ſie zu trocknen und zum Handel zuzubereiten. Die Vanille von Colipa wird für die vorzüglichſte gehalten. Im Handel macht man vier Claſſen von der Vanille nach ihrer Güte, ſie kommen aber ſämmtlich von einer Pflanze (*Epidendrum Vanilla*). Zur Beymiſchung in die Chocolate wird ſie in Neu-Spanien

Digitized by Google

nen durchaus nicht gebraucht, da man sie für nervenschwächend hält. Der Handel mit diesem Gewürze ist ganz in den Händen gewisser Unternehmer, die *Habilitadores* genannt werden.

Eben so wie die Vanille, wachsen auch auf dem nördlichen Abhange der Cordilleren die *Sassaparille*, (*Zarza*) von der im Jahre 1803 nahe an 250,000 Kilogrammen aus Veracruz ausgeführt wurden, und die *Jalappe* (*Purga de Xalappa*), die auf einer Höhe von 1300 bis 1400 Metres fortkömmt und ein sehr gemäfsigtes, beynahe kaltes Clima liebt. Von dieser wurden 1803 zu Veracruz 2281 Centner exportirt. Die *Sassaparille* kommt von einigen Arten des *Smilax*, die von dem *Smilax Sarsaparilla* sehr verschieden sind, und die *Jalappe* kommt nicht von den *mirabilis Jalapa*, oder *longiflora* oder *dichotoma*, sondern von dem *Convolvulus Jalapa*. Von einer Wurzel mit dem Namen *Mechoacan*, hat Herr v. *H.* nichts erfahren können, und er ist geneigt zu glauben, dafs dieses eine ehemalige Benennung der Jalappe sey.

Der *Tabak* könnte einer der wichtigsten Gegenstände des Feldbaues in Mexico werden, wenn seine Cultur nicht durch das Monopol der königlichen Tabaks-Pachtung äufserst beschränkt würde, wodurch in der Intendanz *Guadalaxara*, die Districte von *Autlan*, *Ezatlan*, *Ahuxcatlan*, *Tepic*, *Santixpac* und *Acaponta* ihren ehemaligen Wohlstand eingebüfst haben. Die Tabaks-Pachtung von Mexico verkauft im Lande selbst jährlich für 38 Millionen Franken Rauch- und Schnupftabak, wovon der König einen reinen Gewinn von mehr als 20 Millionen

Digitized by Google

nen *Livres tournois* zieht. Je gröſser dieſe Conſumtion für 5,800,000 Menſchen ſcheint, von welchen 1½ Millionen Eingebohrner nicht einmal Tabak brauchen, je mehr muſs man ſich darüber wundern, daſs Neu-Spanien doch noch über dieſe Menge nahe an 56,000 Pfund Tabak aus der Havanna erhält.

Die Cultur des *Indigo* wird in Mexico ſehr vernachläſſigt. Herr *v. H.* zeigt, gegen *Raynal*, daſs mehrere Arten von *Indigofera* dem neuen Continent urſprünglich angehörten, und als Färbemittel in alten Zeiten von den Mexicanern gebraucht worden ſind.

Von den Producten des Pflanzenreichs geht Hr. *v. H.* zu denen des Thierreichs über. Die Thiere welche jetzt die wichtigſten für den Wohlſtand der Einwohner ſind, haben ſie aus Europa erhalten, denn ſie hatten vor der Ankunft der Europäer die beyden Arten wilder Rinder, die dort einheimiſch ſind, nicht zu zähmen gewuſst, und beſaſsen überhaupt keine gröſseren Hausthiere. Seit der Mitte des ſechzehnten Jahrhunderts haben ſich aber die nützlichſten Thiere der alten Welt, *Rinder*, *Pferde*, *Schaafe* und *Schweine*, dort auf eine erſtaunliche Weiſe vermehrt, ohne daſs bey ihnen — nach *Buffons* Hypotheſe — eine Ausartung erfolgt iſt. *Rinderheerden* gibt es in Menge auf der Oſtküſte von Mexico. Milch, Butter und Käſe werden aber faſt blos von den Einwohnern gemiſchten Stammes, nicht von den Eingebohrnen gebraucht. Die *Pferde* in den nördlichen Provinzen, beſonders in Neu-Mexico ſind berühmt wegen ihrer trefflichen Eigenſchaften. Sie finden ſich in wilden Heerden in den Sa-

Digitized by Google

Savannen der innern Provinzen, und werden nach *Natchez* und *Neu-Orléans* ausgeführt. Auch *Maulthiere* gibt es in Menge; man zählt deren 70,000 die für den Handel von Veracruz in Bewegung sind, und über 5000 als Luxus-Artikel zu den Zügen und Gespannen der Hauptstadt.

Die *Schaafzucht* ist in Mexico sehr vernachlässigt worden. Die Race der Schaafe ist mittelmäsig. Die beste Wolle kömmt aus der Intendanz Valladolid. Von *Schweinen* hat man zwey Arten, deren eine aus Europa, die andere aus den Philippinen nach Neu-Spanien gekommen ist.

Von *Federvieh* traf man zwar schon zur Zeit der Eroberung einige Arten bey den civilisirtesten Völkern von America als Hausthiere an, aber unser *Haushahn*, der aus Ostindien stammt und auf den Sandwich-Inseln anzutreffen ist, war dort ganz unbekannt. Diese Thatsache nimmt Hr. *v. H.* als ausgemacht an. Jetzt ist diese Gattung auch dort einheimisch und verbreitet. Der *Puter* gehört Neu-Spanien eigenthümlich an, und fand sich sonst wild auf dem Rücken der Cordilleren von der Landenge Panama an, bis nach Neu-England. Die Spanier brachten ihn aus Mexico nach Peru, Terrafirma und den Antillen. Wild findet er sich nur noch in den nördlichen Provinzen; dieser ist weit gröser als der zahme. Das *Perlhuhn* (*Numida meleagris*) ist sehr selten in Mexico, dagegen ist es auf Cuba wild geworden. Die sogenannte *türkische Ente*, (*Anas moschata*,) ist aus America zu uns gekommen.

Den

Digitized by Google

Den *Seidenwurm* hat *Cortez* wenige Jahre nach der Eroberung von *Tenochtitlan* eingeführt. Die Art des Maulbeerbaums, welche in den Cordilleren der Aequinoctial-Gegenden zu Hauſe iſt (*Morus acuminata Bonpl.*) hat zarte Blätter, welche die Seidenraupe gern friſst; aber auch der weiſse chineſiſche Maulbeerbaum war ſchon in der Mitte des ſechzehnten Jahrhunderts in Mexico ſehr gemein. Es wurde auch vormals viele Seide gewonnen, aber dieſe Cultur iſt ganz vernachläſſigt worden, wahrſcheinlich wegen der allen Manufacturen von Mexico widerſtrebenden Politik des Raths von Indien und aus Intereſſe der Compagnie der Philippinen, die den Mexicanern aſiatiſche Seidenwaaren verkauft. Übrigens hat Neu-Spanien mehrere inländiſche *Bombyx-Arten*, die auch eine Art von Seide liefern; vorzüglich merkwürdig ſind die groſsen Geſpinnſte der in Geſellſchaft ſpinnenden Raupe von *Bombyx madronno*, die einem chineſiſchen Seiden-Papier gleichen, aber ſich ſehr ſchwer abwickeln laſſen.

Wachs wird vorzüglich viel auf der Halbinſel *Yucatan* gewonnen, doch nicht genug für das groſse Bedürfniſs der Kirchen in Neu-Spanien, in welchen bey dem Cultus viele Pracht herrſcht; daher auch eine Menge Wachs aus Cuba eingeführt wird. In Cuba hat man die *europäiſche Biene*, in *Yucatan* hingegen wird eine der neuen Welt eigenthümliche Art von Bienen gepflegt, welche keinen Stachel haben ſollen und *angelitos* (Engelchen) genannt werden.

Die Pflege der *Cochenille* iſt ein uraltes Gewerbe in Neu-Spanien, wahrſcheinlich ſteigt ſie über die

Digitized by Google

die Zeit der Einwanderung der Toltekischen Völker hinauf. Nach der Eroberung ist sie sehr herunter gekommen, und wird jetzt fast überall vernachläßigt, ausgenommen in der Intendanz *Oaxaca*. Diese Provinz liefert im Durchschnitt jährlich für zwölf Millionen *Livr. tourn.* Cochenille an Europa. Herr *v. H.* verbreitet sich sehr umständlich über die verschiedenen Arten der Cochenille und die Cactus-Arten auf welchen sie sich nähren.

Hierauf führt er uns von dem festen Lande in die See, wo die *Perlenfischerey* und der *Wallfischfang* sich noch als Gegenstände der Industrie und des Handels von Neu-Spanien darstellen. Die *Perlen* waren schon vor der Ankunft der Spanier bey den Mexicanern in Werth, doch weis man nicht gewiss, woher sie dieselben erhielten. Die Gegenden, welche den Spaniern die meisten Perlen geliefert haben, sind folgende: Der Arm des Meeres zwischen den Inseln *Cubagua* und *Coche*, und die Küste von *Cumana*; die Mündung des *Rio de la Hacha*; der Meerbusen von *Panama*, bey den *Islas de las Perlas* und die Ostküsten von *Californien*. An den letztern ist aber die Perlenfischerey sehr in Verfall gerathen,*) und alle Perlen, welche jetzt noch aus den spanischen Colonien nach Europa gehen, kommen aus dem Meerbusen von *Panama*.

Bey Gelegenheit der Perlenmuschel erwähnt Herr *v. H.* noch zweyer andern merkwürdigen Muscheln, die an den Neu-Spanischen Küsten vorkommen, nämlich eines *Murex* mit purpurnem Saft an der Küste von *Tehuantepec*, und der Muschel von *Mon-*

*) *Mon. Corr.* Bd. XX S. 519.

Digitized by Google

Monterey, welche den ſchönſten *Haliotis*-Arten von Neuſeeland gleicht, und bey dem Pelzhandel mit den Einwohnern von *Nutka* gebraucht wird.

Hierauf kommt Herr *v. H.* auf den *Wallfiſchfang*, oder eigentlich auf den Fang des *Caſchelots* (*Phyſeter macrocephalus*), der ſich in groſser Menge im Ocean, auf den Weſtküſten von America findet. Dieſer Fang iſt ganz in den Händen der Engländer und Anglo-Americaner, welche den langen Weg um das Cap Horn machen, und groſse Koſten auf ihre Ausrüſtungen wenden müſſen, dennoch aber ſich bey dem Handel mit dem Wallrath gut ſtehen. Herr *v. H.* zeigt, wie unendlich viel vortheilhafter dieſer Fang von den Einwohnern Neu-Spaniens betrieben werden könnte, die von ihren Weſtküſten in wenigen Tagen die Gegenden des Oceans erreichen können, nach welchen die Engländer mehrere tauſend Meilen zu ſchiffen haben. "Aber," ſagt er, "in dem jetzigen Zuſtand der ſpa"niſchen Colonieen, ſcheint die Trägheit der Ein"wohner ſich der Ausführung ſolcher Projecte zu "widerſetzen. Wie wollte man dort Matroſen fin"den, die ſich einem ſo beſchwerlichen Gewerbe "unterzögen, ſich zu einem ſo elenden Leben ver"ſtänden, wie das der Caſchelot-Fänger iſt? Wie "wollte man ſie in einem Lande finden, wo nach "den Begriffen des gemeinen Volks man nichts be"darf um glücklich zu ſeyn, als Bananen, geſalze"nes Fleiſch, eine Hangematte und eine Gui"tarre?"

Am Schluſſe dieſes Capitels vergleicht Herr *v. H.* den Ertrag des Zehnten, welchen in Neu-Spanien die

Digitized by Google

die Geistlichkeit von den Producten des Feldbaues zieht, in den Jahren von 1771 bis 1789. Dieser war

von 1771 — 1779 = 13,357,157 harte Piaster und
— 1780, — 1789 = 18,353,821 — — —

Das starke Steigen dieses Ertrags gibt das erfreuliche Resultat, dass seit einem halben Jahrhundert der menschliche Fleiss mehr auf die fruchtbare und unerschöpfliche Quelle des Nationalreichthums, die in den Producten des bebaueten Bodens liegt, gewendet worden ist, als auf den Bergbau, dessen Gewinn nicht direct zum öffentlichen Wohl beyträgt, und nur den Nominalwerth der jährlichen Producte des Bodens verändert. Aus weiteren Vergleichungen thut er zugleich dar, dass die Masse des jährlich in Mexico gewonnenen Goldes und Silbers fast um den vierten Theil geringer ist, als der Werth der Producte des Feldbaues.

Das XI. Capitel hat folgende Überschrift: *Etat des mines de la Nouvelle Espagne. — Produit en or et en argent. — Richesse moyenne des minerais. — Consommation annuelle de mercure dans le procédé de l'amalgamation. — Quantité de métaux précieux qui, depuis la conquete du Mexique, ont reflué d'un continent dans l'autre.* Dieses Capitel, da es den Gegenstand behandelt, welcher mehr als alles andere die neuspanischen Provinzen wichtig und berühmt gemacht hat, wird ohne Zweifel die Aufmerksamkeit der Leser ganz vorzüglich auf sich ziehen; auch ist es von grösserem Umfange als irgend eines der *Humboldt*'schen Statistik, da ihm

Digitized by Google

184 Seiten, (v. S. 479 bis 662) gewidmet ſind. Dennoch hat man darin nur die Reſultate über Alles, was den Neuſpaniſchen Bergbau in ſtatiſtiſcher Beziehung auf das ganze Reich, auf ſeine Bewohner, das Mutterland und Europa überhaupt betrifft, zu ſuchen, und der Verfaſſer verweiſet in Anſehung alles geologiſchen ſowohl als bergmänniſchen Einzelnen auf ſeine hiſtoriſche Reiſebeſchreibung, die, ſo viel wir wiſſen, noch nicht die Preſſe verlaſſen hat; doch geht er auch in dem vorliegenden Werke oft auf eine ſehr unterrichtende Art in das Einzelne.

Die Hauptgegenſtände des Neuſpaniſchen Bergbaues ſind bekanntlich *Gold* und *Silber;* das Eiſen und die übrigen nützlichen Metalle, werden — ungeachtet auch ſie in dem Schoſse der dortigen Gebirge reichlich enthalten ſind — nicht, oder ſehr nachläſſig benutzt, weil jene Repräſentanten alles Werthes und aller Arbeit, dieſe zu gröſserer Bequemlichkeit der Unternehmer über das Meer herbey ſchaffen. Bey eintretenden Handelsſperren ſind ſchon oft daraus groſse Verlegenheiten entſtanden, welche die Neu-Spanier nach und nach über ihren wahren Vortheil in dieſer Hinſicht belehren werden.

Schon vor der Ankunft der Spanier kannten die eingebohrnen Mexicaner, ſo wie die Peruaner, den Gebrauch mehrerer Metalle und trieben wirklichen Bergbau im Innern der Erde mit Schächten und Stollen. Sie hatten auch überaus geſchickte Künſtler, die, nach den von *Cortez* an *Karl* V. erſtatteten Berichten, das Gold auf eine bewundernswürdige Weiſe zu bearbeiten verſtanden. Herr *v. H.* beklagt, daſs man die noch lange im königlichen Schatze

zu

Digitized by Google

zu Quito aufbewahrten goldenen Denkmale der alten americanischen Kunst erst vor einigen Jahren aus ökonomischen — aber wahrhaftig barbarischen — Rücksichten eingeschmolzen hat. Sollte man nicht noch in europäischen Cabinetten der spanischen oder österreichischen Höfe dergleichen Kunstwerke antreffen, da doch *Cortez* dieselben in nicht unbedeutender Menge an den Kaiser abgeschickt zu haben scheint?

Die aztekischen Völker gewannen vor der Eroberung *Bley* und *Zinn* aus den Gängen zu *Tlachco* und *Izmiquilpan*; *Zinnober*, der als Farbe gebraucht wurde, von *Chilapan*, und *Kupfer* in Menge von *Zacatollan*, *Cohuixco* u. s. w. *Eisen* wussten sie als solches nicht zu gebrauchen, sondern alle Werkzeuge, zu welchen wir dieses Metall anwenden, waren bey ihnen von Kupfer, welchem sie durch eine geringe Beymischung von Zinn, (6:94 nach *Vauquelins* Zerlegung eines peruanischen Meisels) eine bedeutende Härte zu geben wussten. Hier findet eine merkwürdige Übereinstimmung statt zwischen dem technischen Verfahren der alten Völker der neuen Welt und dem der alten Griechen und anderer Völker der alten Welt. Neben den kupfernen Geräthen bedienten sich die alten Mexicaner auch der Werkzeuge *von Obsidian* (*Iztli*) der dazu in Menge bergmännisch gewonnen wurde. Als *Geld* diente ihnen Goldsand, hie und da auch *Kupfer* und *Zinn*, *Silber* scheint bey ihnen nur einen geringen Werth gehabt zu haben.

Der Bergbau umfasste, zu der Zeit da Hr. *v. H.* seine Notizen sammelte, gegen 500 einzelne Orte,

Digitized by Google

deren jeder einen Mittelpunct von mehrern Gruben ausmacht (*Real de minas*), der Gruben ſelbſt mögen nahe an 3000 ſeyn. Alle ſind wieder in 36 gröſsere Bezirke zuſammen gefaſst und eingetheilt, von welchen jeder einem beſondern Bergwerksrathe (*Diputacion de Mineria*) untergeben iſt. Dieſe Behörden, die unter dem oberſten Bergwerks-Collegium ſtehen, haben ihre Sitze in folgenden nach den Intendanzen angegebenen Ortſchaften:

I. Intendanz *Guanaxuato*, mit 19 auf der *Humboldt*'ſchen Karte eingetragenen, und hier namentlich aufgeführten *Reales de minas.*

1. Guanaxuato.

II. Intendanz *Zacatecas*, mit 14 *R. d. M.*

2. Zacatecas. 3. Sombrerete. 4. Fresnillo. 5. Sierra de Pinos.

III. Intendanz *de San Luis Potoſi*, mit 27 *R. d. M.*

6. Catorce. 7. San Luis Potoſi. 8. Charcas. 9. Ojocaliente. 10. San Nicolas de Croix.

IV. Intend. *Mexico*, mit 60 *R. d. M.*

11. Pachuca. 12. El Doctor. 13. Zimapan. 14. Tasco. 15. Zacualpan. 16. Sultepec. 17 Temascaltepec.

V. Intend. *Guadalaxara*, mit 44 *R. d. M.*

18. Bolannos. 19. Aſientos de Ibarra. 20. Hostotipaquillo.

VI.

Digitized by Google

VI. Intend. *Durango*, mit 61 *R. de M.*

21. *Chihuahua.* 22. *Parral.* 23. *Guarisamey.* 24. *Cosiguiriachi.* 25. *Batopilas.*

VII. Intend. *Sonora*, mit 64 *R. d. M.*

26. *Alamos.* 27. *Copala.* 28. *Cosala.* 29. *San Francisco Xavier de la Huerta.* 30. *Guadalupe de la Puerta.* 31. *Santissima Trinitad de Penna Blanca.* 32. *San Francisco Xavier de Olisos.*

VIII. Int *Valladolid*, mit 25 *R. d. M.*

33. *Angangueo.* 34. *Inguaran.* 35. *Zitaquaro.* 36. *Tlalpujahua.*

IX. Int. *Oaxaca*, mit 16 *R. d. M.*

37. *Oaxaca.*

In den Intendanzen *Puebla*, *Veracruz* und *Alt-Californien* befinden sich blos einzelne zerstreute Gruben. Von den *Reales de Minas* macht Herr *v. Humboldt* nur 330 nahmhaft, von welchen 312 auf seiner Karte (Nro. I.) eingetragen sind; man kann also sich ungefähr das Verhältniss denken, in welchem man bey jeder Intendanz in Gedanken zuzusetzen hat, um die Summe von 500 herauszubringen. Bey Alt-Californien führt er nur eine einzige Grube an.

Der meiste Bergbau wird auf eigentlichen *Gängen*, nur sehr selten auf Lagern und Stockwerken betrieben, und diese Gänge kommen im *Ur-*, und *Übergangs-Gebirg*, weniger im *Flözgebirg* vor, welches überhaupt erst nördlich vom Wendekreise des Krebses, östlich von *Rio del Norte* und westlich von Neu Mexico bedeutende Räume einnimmt.

Herr

Digitized by Google

Herr *v. H.* glaubt aber, daſs man in den Flötzgebirgen noch beträchtlichen Reichthum an Erzen finden werde, da ſchon in dem Alpenkalkſtein (bey *Catorce*, *el Doctor*, und *Xaſchi* bey *Zimapan*) und im Jurakalkſtein (bey *Tasco etc*) anſehnliche Silbergruben entdeckt worden ſind. Der Übergangskalkſtein iſt reich an Bleyglanz-Neſtern. Die merkwürdigen Porphyre, die ſich durch die häufige ihnen beygemengte Hornblende und durch die Abweſenheit des Quarzes auszeichnen, und um Mexico alle Urgebirge in mächtigen Lagern bedecken, ſind ebenfalls reich an Erzen. Der reichſte Gang in ganz America, die *Veta madre* von *Guanaxuato*, ſtreicht im Urthonſchiefer, ſeine Mächtigkeit beträgt 40 bis 45 Meter, und er iſt auf eine Länge von 12700 Meter abgebaut. Die 2,500,000 Mark Silber, die jährlich aus Mexico nach Europa und Aſia gehen, (zwey Drittheile alles auf dem ganzen Erdkreiſe gewonnenen Silbers, und das zehnfache von dem, was alle Bergwerke Europa's liefern), werden gröſstentheils nur von einem kleinen Theile der zahlreichen Gruben geliefert; mehr als die Hälfte dieſer Summe kommt aus den drey Diſtricten *Guanaxuato*, *Zacatecas* und *Catorce*, und der angeführte mächtige Gang liefert faſt allein den vierten Theil dazu. Es iſt merkwürdig, — ſagt Herr *v. H.* — daſs die metalliſchen Schätze Neu-Spaniens und Peru's in beyden Erdhalbkugeln ziemlich in gleichem Abſtand von der Linie befindlich ſind.

Das *Gold* dagegen findet ſich in Neu-Spanien nicht viel reichlicher als in Ungarn und Siebenbürgen; dieſe beyden Länder liefern jährlich gegen 5200 Mark,

Digitized by Google

Mark, Mexico gegen 7000. Der gröfste Theil des mexicanischen Goldes wird durch Waschwerke aus dem aufgeschwemmten Boden, vorzüglich in der Provinz *Sonora* gewonnen. Ein anderer Theil findet sich auf Gängen im Gneus- und Glimmerschiefer, vorzüglich in der Provinz *Oaxaca;* auch ist Gold fast durchgängig den mexicanischen Silbererzen beygemengt. In der Grube *Santa Cruz* zu *Villalpando*, kommt ein so goldreicher Letten vor, dafs man die darin fast nackend arbeitenden Bergleute, wenn sie herauskommen, nöthigt, sich in grofsen Kübeln zu baden, damit von dem ihnen anhängenden Letten nichts verloren gehe. Die Behauptung, dafs in dem Goldsand von *Sonora* auch *Platina* gefunden worden [illegible] sollte, ist ganz irrig gewesen. Bey dieser Gelegenheit stellt auch Herr *v. H.* die Angaben des Vorkommens der Platina bey *Carthagena*, *Sta. Fé*, auf *St. Domingo* und auf *Barbados* als irrig dar. Sie findet sich blos in *Choco*, einer Provinz von *Neu-Grenada* und in der Provinz *Barbaçoas*, nahe am Seeufer.

Die Silbererze in Mexico bestehen hauptsächlich in Glaserz und Spröd-Glaserz, Fahlerz, Grau- oder schwarzgiltig Erz, Hornerz und rothgiltig Erz. Gediegen Silber kommt nach Verhältnifs nicht viel vor, doch hat es sich in den Gängen bey *Batopilas* in Neu-*Biscaya* einigemal in sehr grofsen Massen, zum Gewichte von 400 Pfd. gezeigt. Der mit Silber gemengte braune Eisenkalk, in Peru *Paco* genannt, findet sich auch in einigen Gegenden von Mexico und hat dort den Namen *Colorados*, und eine

ne grofse Menge Silber wird aus dem gemeinen Schwefelkies gezogen.

Herr *v. H.* beſtreitet die in Europa angenommene Meinung, als ob in Mexico faſt lauter ſehr reiche Erze vorkämen, und die ärmern (die nicht wenigſtens 70 Mark Silber im Centner hielten) ganz vernachläſſigt würden. Er zeigt vielmehr das höchſtmerkwürdige Reſultat, daſs die groſse Maſſe von Silber die Mexico liefert, aus ſo armen Erzen kömmt, daſs man im Durchſchnitt der ganzen Ausbeute nur 2⅞ Unzen Silbergehalt auf den Centner rechnen kann, oder, daſs die drey Millionen Mark Silber, die Mexico in den guten Jahren geliefert hat, aus 10 Millionen Centner Erz durch Schmelzung oder Amalgamation haben ausgebracht werden müſſen, nach der Berechnung des *Don Joſ. Garcès*, Verfaſſers einer im Jahr 1802 zu Mexico herausgekommenen Theorie des Ausbringens der Erze.

Die ausgezeichnete Mächtigkeit und das merkwürdige Verhalten des groſsen Ganges bey *Guanaxuato* (*Veta madre*), veranlaſſen Hrn. *v. H.* eine gedrängte Darſtellung des geognoſtiſchen Verhaltens der ganzen Gegend zu geben. Sie leidet kaum einen Auszug; wir bemerken daraus nur, daſs dieſe groſse und reiche Erzlagerſtätte als ein wahrer Gang — nicht als ein Lager — anzuſehen iſt, da ſie zwey verſchiedene Formationen, den Urthonſchiefer, und den darauf gelagerten Porphyr durchſetzt, obgleich ſie mit den Schichten des letztern gleiches Streichen und Fallen hält. Er ſtreicht in der 8½ Stunde des bergmänniſchen Compaſſes, fällt mit 45 bis 48° gegen Südweſt, und beſteht aus Quarz, Ame-

Digitized by Google

Amethyst, Kalkspath, Perlspath, schuppigen Hornstein, rothgiltiges Erz, gediegen Silber, schwarzgiltig Erz, gediegen Gold, Bleyglanz, brauner Blende, Spatheisenstein, Kupfer- und Eisenkies. Man findet auf der zu diesem Gange gehörenden Grube *Valenciana* Werke bis zu der senkrechten Tiefe von 500 Meter. Diese Grube hat den Reichthum der Familien *Obregon* (nachher Grafen von *Valenciana*) und *Otero* gegründet, die auf drey Schächte über eine Million Piaster verwendeten; ein neu unternommener allgemeiner Treibschacht, dem 514 Meter senkrechter Tiefe bestimmt sind, wird allein eine Million kosten, und der jährliche Durchschnitts-Aufwand auf die Grube *Valenciana* beträgt 4,500,000 *Livr. tourn.*, die Zahl der dabey beschäftigten Arbeiter 3500; der Ober-Verwalter erhielt 60,000 *Livr.* Gehalt.

Herr *v. H.* geht noch mehrere der bedeutendsten Bergwerke durch, beschreibt ihre geognostischen Verhältnisse, die Art ihrer Bearbeitung, und erzählt die Geschichte ihres Aufkommens und ihres Verfalls. Alle diese Schilderungen sind interessant; wir würden aber für den Zweck dieser Blätter viel zu weitläuftig werden, wenn wir davon Auszüge beybringen wollten. Überall hat man Gelegenheit, das riesenmäßige in den mexicanischen Bergwerks-Unternehmungen anzustaunen; und mehrere Beyspiele von dem, was einzelne Privatpersonen dabey unternommen, geleistet und gewonnen haben, müssen Bewunderung erregen.

Hierauf verbreitet sich Hr. *v. H.* über die Mängel des mexicanischen Bergbaues, und gibt uns von seinen Beobachtungen das Resultat, daß die Anstal-

ten

Digitized by Google

ten bey demſelben, nach dem, was in Europa und vorzüglich in Sachſen in dieſem Fache geleiſtet worden iſt, ſich wirklich noch in einem Zuſtande der Kindheit, und zum Theil wahrer barbariſcher Roheit befinden. Eine beſonders merkwürdige Unvollkommenheit, die den Aufwand bey dem Grubenbau ſehr vermehrt, iſt das Ausfördern der Erze auf dem Rücken der Menſchen. Die zu dieſem Geſchäfte beſtimmten Arbeiter (*Tenateros* genannt), tragen, jeder 225 bis 350 Pfund in Säcken auf dem Rücken mehrere tauſend Stufen hinauf und behalten dieſe Laſt während mehrerer Stunden auf ſich. In der *Valenciana* koſten die *Tenateros* wöchentlich über 15000 *Livres*. An unterirdiſche Verbindungen der Gruben, Rollſchächte, Förderſtrecken für Hundeläufer u. dgl. iſt in den dortigen Werken gar nicht zu denken. Im Innern mancher Gruben werden aber auch Maulthiere gebraucht, die ſo gewöhnt ſind, daſs ſie alle Morgen ohne Führer im Dunkeln in die Gruben in Treppenſchächten von 42° bis 46° Neigung hinabſteigen, und ſich ſelbſt an die Orte ihrer Beſtimmung vertheilen. Die vielen Mängel in dem mexicaniſchen Bergbau ſind meiſtens die Urſache geweſen, weshalb ſehr ergiebige Gruben oft ſchnell in Verfall gerathen ſind, und unter mehreren Gründen, welche die Einführung beſſerer Einrichtungen erſchweren, iſt keiner der kleinſten der, daſs der Bergbau dort faſt ganz in den Händen von Privatperſonen iſt, und die Regierung nur wenig für ſeine Verbeſſerung wirken kann. Die Bergleute ſind in Mexico durchaus freye Menſchen; die Sage, daſs man Verbrecher zur Strafe in den dortigen Gruben arbei-

Digitized by Google

arbeiten lasse, und sogar solche aus Spanien in dieser Absicht dahin schicke, ist völlig ungegründet; und alle Grubenarbeiter werden überdies in Neu Spanien sehr gut bezahlt.

Von dem Bergbau auf edle Metalle geht Hr. *v. H.* auf das Hüttenwesen über, bey welchem bekanntlich die Amalgamation eine Hauptrolle spielt. Er nimmt an, dass die Menge des durch Verquickung ausgebrachten Metalls zu dem durch Schmelzung gewonnenen sich verhält wie 3½ zu 1. Die Verquickung ist in Mexico seit dem Jahre 1557 gebräuchlich und damals von einem Bergmann aus *Pachuca*, Namens *Bartholomé de Medina* erfunden worden. Das Feinmahlen der Erze zu dieser Aufbereitungsart geschieht auf besondern Erzmühlen: *Arastras* und *Tahonas* genannt, von welchen wir neulich eine ausführliche Beschreibung durch unsern Landsmann Herrn *Sonneschmidt* erhalten haben; diese liefern den Schlich in einer Vollkommenheit, in welcher Hr. *v. H.* ihn nirgends in Europa gefunden zu haben versichert. Er verweist in Ansehung der ausführlichern Beschreibung des Neu-Spanischen Amalgamations-Processes auf das vor Kurzem erschienene Werk des nurgedachten Verfassers;*) indessen äussert er sich doch ziemlich umständlich über das Wesentliche dieses Processes, über den Unterschied zwischen demselben und den in Ungarn und in Sachsen üblichen, über die Vortheile des Einen und des Andern, und über die Um-

*) *Fr. Traug. Sonneschmidt's* Beschreibung der spanischen Amalgamation. Gotha, Beckersche Buchhandl. 1810.

Digitized by Google

Umſtände, welche es erſchweren, den im Ganzen, vorzüglich wegen des geringen Verluſtes an Queckſilber, der ſich dabey ereignet, vortheilhaftern europäiſchen auch in Neu-Spanien anzuwenden. Neu-Spanien verbraucht zur Amalgamation jährlich 16000 Centner Queckſilber, welche Spanien, das ehemalige Zweybrückiſche (jetzt Departement des Donnersberg), Krain und Siebenbürgen liefern.

Die übrigen Metalle, die ſich noch in Mexico finden, aber — wie ſchon bemerkt, — nur mit geringer Induſtrie aufgeſucht und benutzt werden, ſind Kupfer, Zinn, Eiſen,*) Bley, Zink, Spiesglanzmetall, Arſenik; auf Queckſilber ſind viele Anzeigen vorhanden, aber nur einige wenige Gruben werden bearbeitet. Hr. *v. H.* gibt hier ausführliche Nachrichten über alle Orte, von welchen ihm Anzeigen auf Queckſilber im nördlichen und ſüdlichen ſpaniſchen America bekannt wurden, und erzählt die Geſchichte des durch fehlerhafte Behandlung verurſachten Einſturzes der reichen Queckſilberwerke bey *Huanca velica* in Peru.

Steinkohlen hat man bis jetzt nur in Neu Mexico gefunden. *Steinſalz* in groſsen reinen Maſſen kömmt dort gar nicht vor, ſondern es durchdringt, da wo es ſich findet, thonige Schichten, meiſtens nahe an der Oberfläche.

Herr *v. H.* ſagt nun noch einiges über die Berggeſetzgebung in Mexico, und die Verhältniſſe der oberſten Behörde für das dortige Bergweſen (*Real Tri-*

*) Wegen des meteoriſchen Eiſens vergleiche man M. C. Bd. XX. S. 514.

Digitized by Google

Tribunal general del importante Cuerpo de Mineria de Nueva Espanna), und die von derselben abhängende Bergwerks-Schule, welche beyde schon vieles Gute gestiftet haben; über die Rechte und Einkünfte der Krone vom Bergwesen; über die Frage: ob der Ertrag der mexicanischen Bergwerke schon sein Maximum erreicht habe? welche er, gegen die in Europa herrschende Meinung, mit guten Gründen unterstützt, völlig verneint; und entwickelt sodann das Verhältniss des Bergwerks-Ertrags von Mexico zu dem der übrigen spanischen Colonieen. Bey dieser Gelegenheit lässt sich Hr. *v. H.* in eine sehr ausführliche kritische Untersuchung über die in den spanischen Provinzen von Süd-America gewonnenen edeln Metalle ein, welche mehrere Bogen füllt, und kommt am Ende zur Vergleichung dieses Ertrags mit dem von Mexico auf folgendes Resultat:

*) Der jährliche Ertrag ist an	Mark Goldes	Mark Silbers	Werth des Goldes und Silbers auf Piaster gesetzt
Im Vicekönigr. Neu-Spanien	7,000	2,250,000	22,170,740
— — Neu-Grenada	18,000	wenig	2,624,760
— — Peru . .	3,400	513,000	5,317,988
— — Buenos Ayres	2,200	414,000	4,212,404
In der General-Capit. Chili	10,000	29,700	1,737,380
Summe	40,600	3,206,700	36,063,272

Hier ist das, was durch Contrebande ausgeht, nicht mitgerechnet, und nach Hrn. *v. H.* Berechnung würde

*) Wir haben diese Tafel nicht aus der 5. Lieferung, sondern aus dem mit der 7. Lieferung erschienen Carton genommen, welcher bedeutende Abänderungen enthält.

Digitized by Google

de mit dieſem die Hauptſumme bis auf 43,500,
Piaſter anſteigen. Hr *v. H.* kömmt nun auf die V
gleichung der Production edler Metalle in Amer
mit der in den übrigen Erdtheilen, und auf die Fra
wie viel davon ſeit der Entdeckung der neuen W
aus dieſer in die alte übergegangen iſt? Er prüft
hierüber gethanen Äuſserungen ſeiner Vorgän
und glaubt zuletzt die Maſſe edeln Metalls, wel
die americaniſchen Bergwerke ſeit jenem Zeitpu
geliefert haben zu 5,706,700,000 Piaſter annehm
zu müſſen; nämlich: an Silber 4,338,200,000 P. u
an Gold 493,000,000 P. aus den ſpaniſchen, u
855,500,000 aus den portugieſiſchen Colonieen.
Bemerkung, daſs dabey die Menge des Silb
(117,864,210 Kilogrammen) eine Kugel von 2
Meter oder $85\frac{13}{20}$ Pariſ. Fuſs im Durchmeſſer ge
würde, iſt ſchon durch mehrere öffentliche Blä
verbreitet worden. Das verarbeitete Gold und
ber, was bey der Entdeckung von America daſel
gefunden wurde, iſt dabey gar nicht in Anſchlag
bracht.

Auch über dieſes, ſodann über das was in Amer
ſelbſt circulirt, und was unmittelbar nach Aſien u
Africa geführt wurde, ohne Europa zu berühren, ſt
Herr *v. H.* intereſſante Unterſuchungen an, wel
nebſt denen über die Menge des edeln Metalls,
Europa wirklich aus America erhalten hat, und ü
das endliche Schickſal aller dieſer Reichthümer
11. Capitel ſchlieſsen, das ſelbſt eine Goldgrube
die Staatenkunde und die Geſchichte iſt.

(*Der Beſchluſs folgt.*)

X

Digitized by Google

XVI.

Fortsetzung der Beobachtungen des ersten und grofsen Cometen vom Jahr 1811.*)

Angestellt à la Capellete bey Marseille.

1811	Mittl. Zeit à la Capellete	Beobachtete Scheinb. ger. Aufsteigung	Beobachtete scheinbare Abweich.	Anz. d. Beob.
Nov. 11	8h 20' 29,"0	279° 41' 52,"6	21° 27' 19,"0N	5
14	8 19 24, 1	282 30 31, 2	19 11 16, 4 —	5
16	8 20 17, 6	284 15 20, 0	17 46 8, 4 —	5
17	8 7 45, 1	285 4 13, 0	17 4 55, 4 —	5
18	8 15 42, 9	285 53 26, 5	16 25 45, 0 —	4
19	8 23 27, 3	286 41 49, 8	15 46 31, 5 —	4
20	8 17 8, 4	287 28 9, 3	15 9 32, 7 —	4
21	8 18 35, 7	288 12 28, 8	14 33 14, 6 —	5
23	6 45 46, 2	289 36 50, 2	13 25 33, 0 —	5
24	6 43 57, 6	290 19 22, 8	12 51 43, 2 —	5
25	6 48 15, 1	291 0 41, 0	12 19 18, 8 —	5
27	6 47 3, 9	292 20 28, 0	11 16 8, 7 —	3
28	6 50 30, 7	292 58 46, 0	10 46 50, 8 —	5
29	6 42 20, 9	293 35 33, 8	10 17 59, 8 —	5
30	6 39 54, 6	294 13 21, 2	9 49 47, 0 —	5
Dec. 1	6 44 55, 7	294 49 27, 4	9 21 50, 0 —	5
3	6 43 48, 3	295 59 34, 6	8 28 59, 4 —	5
5	6 38 35, 3	297 8 10, 6	7 40 20, 8 —	5
7	6 39 45, 9	298 13 4, 6	6 53 58, 2 —	5
8	6 44 9, 5	298 45 25, 2	6 32 6, 6 —	5

Dec.

*) Obgleich dieser, so wie der zweyte Comet auch noch im Jahr 1812 sichtbar blieb, so pflegt man doch die Co-

Digitized by Google

1811	Mitt. Zeit à la Capellete	Beobachtete scheinb. ger. Aufsteig.	Beobachtete scheinbare Abweich.	Anz. d. Beob.
Dec. 13	6 6 31, 5	301 17 29, 0	4 50 12, 4 —	5
15	6 33 32, 1	302 15 49, 4	4 13 8, 4 —	5
18	6 35 49, 0	303 38 50, 6	3 21 57, 2 —	5
19	6 35 17, 6	304 6 16, 6	3 6 30, 2 —	5
23	6 12 59, 5	305 51 29, 0	2 7 21, 5 —	4
24	5 57 0, 5	306 17 34, 8	1 53 2, 4 —	5
28	5 57 33, 8	307 57 18, 8	1 1 46, 8 —	5
29	6 0 22, 6	308 21 17, 8	0 49 28, 8 —	5
30	5 50 48, 3	308 45 3, 2	0 37 8, 6 —	5
31	6 40 52, 8	309 8 53, 8	0 26 37, 0 —	5
1812				
Jan. 1	6 35 28, 9	309 33 13, 8	0 15 4, 6 —	5
3	6 26 19, 9	310 19 46, 4	0 5 34, 4 S	5
6	6 18 35, 6	311 25 53, 6	0 33 57, 6 —	5
11	6 37 31 ::	313 15 52 ::	1 14 40 :: —	4

Obgleich dieser Comet zu allen Zeiten sehr schwer zu beobachten war, sowohl als er in seiner grösten Pracht erschien, wegen der Unbestimmtheit seines Kerns, als gegenwärtig wegen seiner grosen Lichtschwäche, so schien uns doch zu Anfang dieses Jahres, als ob in seinem Lichtnebel ein hellerer Punct sich zeigte, welcher dessen Beobachtungen erleichterte. Wir können hiernach unsere fortgesetzten Beobachtungen dieses Cometen für eben so gut halten, als jene, welche wir bey der grösern Sichtbarkeit desselben angestellt hatten; und obgleich der Comet gegenwärtig sehr tief am westlichen Horizont beobachtet werden muste, so befürchten wir dennoch

meten nach den Jahren zu benennen, in welchen sie durch ihre Sonnen-Nähen gingen; beyde Cometen passirten diese im September, und im November 1811.

Digitized by Google

noch sehr wenig von der Unsicherheit der Strahlenbrechung, da die Methode, nach welcher wir dieses Gestirn beobachten, es leicht erlaubt, die atmosphärische Einwirkung auf die Strahlenbrechung in Rechnung zu nehmen. Der Collimations-Fehler des Kreises und des Theodoliten wurde immerfort durch denselben Stern (*Atair*) bestimmt.

Wir sind sehr begierig zu erfahren, ob dieser Lichtpunct im Nebel des Cometen in den letzteren Zeiten auch von andern Astronomen wahrgenommen worden ist. *Werner* bemerkte ihn gleichfalls, ohne dafs er von uns hierauf aufmerksam gemacht worden war. Sollte man hiernach nicht die Hypothese wagen dürfen, dafs der Stoff, welcher den Nebel der Cometen bildet, in einer gröfsern Entfernung von der Sonne mehr condensirt, und daher im Verhältnifs der zunehmenden und vermehrten Dichtigkeit, uns Licht von gröfserer Intensität zuschicken könne? Die bisherigen Erfahrungen belehren uns ja, dafs nur solche Cometen, welche sehr nahe bey der Sonne vorbeygingen, uns sehr grofse, ausgebreitete und höchst rareficirte Lichtschweife gezeigt hatten, welche den Glanz der durchschimmernden Sterne im geringsten nicht schwächten? Einen augenfälligen Beweis davon gab der Comet vom Jahr 1680, welcher wegen seines grofsen und ausgedehnten Schweifes in dieser Hinsicht einer der merkwürdigsten genannt werden kann. Man schätzte die Ausdehnung desselben auf 70, ja einige sogar auf 90 Grade, und man sah grofse und kleine Sterne ungeschwächt durchschimmern. Auch ist dieser Comet unter allen bisher bekannten, der Sonne am nächsten

Digitized by Google

gekommen, ſein kleinſter Abſtand war nur 0,006, die Verdünnung ſeiner Atmoſphäre konnte daher in dieſer Nähe wohl die gröſste ſeyn.

Nach dem Cometen vom J. 1680, war jener vom Jahr 1744 der anſehnlichſte in Hinſicht ſeines Lichtſchweifes; auch war ſein Abſtand von der Sonne ſehr geringe und nur 0,22. Dagegen war, unter allen bisher bekannt gewordenen Cometen, gerade der *entfernteſte* von der Sonne, nämlich der vom Jahr 1729, am *längſten*, und beynahe ein halbes Jahr ſichtbar, welches die längſte Erſcheinung irgend eines bis jetzt beobachteten Cometen iſt; obwohl er ſich ſeit ſeiner Entdeckung bis zu Ende ſeiner Sichtbarkeit, um mehr als die Hälfte von der Erde entfernt hatte. Er erſchien anfänglich nur als kleiner Nebel-Stern, (*pétite étoile nébuleuſe*, nach *Caſſini's* Ausdruck *Mém.* 1729). Doch konnte er nachher beym gröſsten Mondenlichte, und ſelbſt beym Vollmonde beobachtet werden. Als er der Erde am nächſten war, bemerkte *Caſſini* erſt, "*Une chévelure et une „petite queue que nous n'avons point diſtingué dans „la ſuite de ſon cours, pendant lequel on l'a vu di„minuer continuellement de grandeur.*" Allerdings modificirt die Entfernung des Cometen von der Erde dieſe Erſcheinung. Ein Beyſpiel davon gibt der Comet vom J. 1742, deſſen Schweif in der Erdnähe 10 bis 12 Grade länger war, als man ihn vor und nachher beobachtet hatte. Auch bey dem gegenwärtigen groſsen Cometen, wo die Zeiten der Sonnen- und der Erdnähe nicht ſehr weit von einander waren, fällt auch ſeine prachtvollſte Erſcheinung zwiſchen dieſe Gränzen. Die Erſcheinungen des Comete

Digitized by Google

meten vom J. 1744 ſcheinen mit gegenwärtigen viel Ähnlichkeit zu haben. Der Schweif des Cometen vom Jahr 1811 war in zwey Äſte von ungleicher und gekrümmter Länge getheilt, ſo auch der Schweif des Cometen vom Jahr 1744. *Jacq. Caſſini* ſagt in den Pariſ. Memoir. S. 304: "*Le 15. Févr. la queue de la Cométe parut ſeparée en deux branches, dont la portion qui était à l'orient avait 7 à 8 degrés de longueur, et celle qui était à l'occident s'étendait à la diſtance d'environ 24 degrés, . . . Ce fut ce jour là qu'elle nous parut la plus longue . . . Le 23. Février la queue de la Cométe avait une Courbure ſenſible, dont la convéxité regardait l'occident, et l'extrémité était dirigée vers l'orient.*" . . .

Daſſelbe referirt Mr. *de Guilleminet*, in den Memoiren de la Société Royale de Montpellier T. II. S. 359 et ff. "*Le 31. Janvier avant le lever de la lune, la Cométe parut avec plus d'eclat, elle ſurpaſſait les étoiles de la premiere grandeur. Sa queue était grande et lumineuſe; et ce qu'il y eut de trés ſingulier, c'eſt qu'on la vit partagée en deux branches, la portion orientale avait 3 dégrés de longueur, et l'occidentale environ 13 degrés. Ces deux portions ou branches étoient réellement deux queues d'inégale longueur . . . Le 18. Février fut le jour où ſa queue parut la plus longue: ſa branche occidentale avait 34 degrés . . . la longueur de la branche orientale étoit de 12 degrés . . . Le 22. Févr. la queue parut moins longue . . . elle prit ce jour une courbure ſenſible dont la convexité regardait l'occident.*" . . .

Digitized by Google

Der Kern des Cometen vom Jahr 1811 war durch dunkle Zwiſchenräume getrennt; daſſelbe bemerkte *Caſſini* am Cometen vom J. 1744. „*Sa tête parut „ce jour-là (9. Févr.) de meme que les jours préce- „dens, avec une lunette de 18 pieds, d'une figure à „peu près ronde, mais le 11. Févr. elle ſe preſenta „ſous une forme bien differente, ſa tête était oblon- „gue ſuivant la direction de ſa queue, partagée par „un trait noir en deux parties, dont la plus ſepten- „trionale étoit plus petite que la meridionale, avec „une eſpèce de barbe plus claire que ſa queue. On „voyait de deux cotés de cette barbe deux eſpaces „obſcurs, leſquels étoient au milieu de la blancheur „qui formait ſa chévelure, dont celui qui était le plus „oriental étoit plus grand que celui qui était vers „l'occident . . . . Cette figure ſingulière que la „Comète avoit le 11. Févr., disparut les jours ſui- „vans, à la réſerve qu'on voyoit toujours des eſpa- „ces obſcures et de figure irreguliére, ſemblables à „la fumée, au milieu de la lumière, qui formait la „queue de la Comète*". . . .

Der Comet vom J. 1744 war heller und lichtſtärker als der gegenwärtige, er war aber auch der Sonne und der Erde näher als dieſer. Dr. *Olbers* und Hr. *v. Lindenau* hofften ihn in ſeiner gröſsten Lichtſtärke bey Tage beobachten zu können; dies fand jedoch nicht ſtatt, wohl aber beym Cometen vom Jahr 1744, welcher am helllichten Mittage mit bloſsen Augen geſehen wurde. *Caſſini* (am a. O.) ſagt „*On la vit par la lunette du quart de cercle fixe, „quoiqu'il fit encore jour . . . On continua de voir „des veſtiges de cette queue, même après le lever „du ſoleil.*"

Noch

Digitized by Google

Noch beſtimmter und beſſer war dieſer Comet unter einem ſo reinen Himmel, wie der von Languedoc zu ſehen. Auch erzählt Mr. *de Guilleminet*, „*le 5. Févr. la Cométe egaloit Jupiter dans ſon plus* „*grand eclat . . . Le 11. la Cométe ſurpaſſoit Ve-* „*nus en grandeur, mais non pas en eclat . . . La Cométe éclairoit les fils de la lunette . . . . Le* „*29. Févr. et le 1 Mars ſa tête fut prodigieuſement* „*éclatante. On la voyoit avec la lunette en plein* „*jour et même pluſieurs perſonnes la ſuivirent quelque* „*temps à la vue ſimple après le lever du ſoleil.*" . . .

Allein das merkwürdigſte von dieſem Cometen findet man in einer kleinen und ſelten gewordenen Gelegenheitsſchrift von nicht mehr als 32 Druckſeiten. Wir fanden dieſe kleine Abhandlung von ungefähr bey einem Buchhändler alter Bücher in Padua. Der Titel iſt: *Oſſervazioni della Cometa di queſt' anno 1744, e di due Eccliſſi lunari, fatte in Verona, da Gianpaolo Guglienzi, e da Gianfranceſco Seguier, con la Poſizione geografica di detta città. In Verona, MDCCXLIV. Nella Stamparia del Seminario. Cagnoli*, dem ich dieſe kleine Schrift in Verona gezeigt, kannte ſie nicht, konnte mir auch über ihre Verfaſſer keine nähere Auskunft geben, *) Alles was aus dieſer Abhandlung erhellet,

*) Es ſcheint, daſs dieſer *Seguier* kein anderer, als der durch ſeine mannigfaltigen Kenntniſſe berühmte Nimer Antiquar war. Erſtlich iſt von ihm bekannt, daſs er ſich auch mit aſtronomiſchen Beobachtungen beſchäftigte; ſo findet man z. B. in den Memoiren von Montpellier Tom. II. daſs er in Nimes den 8. Auguſt 1729 zur Be-

Digitized by Google

let, iſt, daſs ein Vorübergang des Mercurs vor der Sonne, eine Bedeckung der Venus vom Monde und zwey Mondfinſterniſſe, Ereigniſſe am Himmel, welche ſich in dem Zeitraum vom November 1743 bis zum Mai 1744 zutrugen, unſere beyden Veroneſer bewogen, dieſe merkwürdigen Erſcheinungen in der ſo eben wieder hergeſtellten Sternwarte im Pallaſte des berühmten *Marcheſe Scipione Maffei* in Verona zu beobachten. Allein bedeckter Himmel und Wolken raubten ihnen die beyden erſten und vorzüglichſten Ereigniſſe, und es blieb ihnen nichts übrig, als die beyden Mondfinſterniſſe zu beobachten. Zum Glücke wurden ſie durch die unverhoffte Erſcheinung des prächtigen, und ſo viel Aufſehen erregenden Cometen ſchadlos gehalten, welchen ſie auch vom 7. Februar bis zu Ende dieſes Monats ſorgfältig beobachteten. Den 28. Febr. beobachteten ſie den Cometen bey Tage im Meridian, und verglichen ihn mit der Sonne, obgleich dieſe nur zehn Grade vom

Beobachtung einer Mondfinſterniſs beytrug. Zweytens iſt bekannt, daſs er mit dem *Marcheſe Scipione Maffei* in engſter und vertrauteſter Verbindung war, ihn in Verona beſuchte, und unter andern auf der kleinen Sternwarte im Pallaſte des Marcheſe, von welcher hier die Rede iſt, die bey Gewittern, aus der Erde emporſteigenden Blitze beobachtete, wie man aus *Maffei's* Tractat "*della formazione dei fulmini*" erſehen kann. Daſs die Blitze nicht nur aus Gewitterwolken herab, ſondern auch aus der Erde hinauf fahren, war damals eine neue von *Maffei* zuerſt behauptete, und von vielen heftig beſtrittene Erſcheinung. Allein nichts iſt neu unter der Sonne. Schon *Plinius* erzählt: "*Etruria erumpere terrâ quoque fulmina arbitrantur.* Hiſt. nat. Lib. 2 Cap. 53.

Digitized by Google

vom Cometen entfernt war. Dieſs ſcheint alſo wohl die *erſte* und bisher *einzige* Meridian- und Tag-Beobachtung eines Cometen geweſen zu ſeyn. Sie ſahen den Cometen nicht nur mit ihren Fernröhren, ſondern mit bloſsen Augen, ſo wie eine groſse Menge Einwohner von Verona, welche dieſe auſserordentliche Erſcheinung als ein groſses Wunder beſchauten. Wir ſetzen hier die Stellen, worin die Verfaſſer dieſe Merkwürdigkeit in ihrer Schrift beſchreiben, mit ihren eigenen Worten in der Originalſprache her:

„26. *Febbrajo. Fu veduta da noi la Cometa per dieci minuti ſolamente dopo l'occaſo del ſole, e ceſſò la ſperanza di poterla più oſſervare di ſera. Ma prevedendo che da indi in poi era per precedere il ſole, penſammo a farne l'oſſervazione col teleſcopio nel mezzodì, come ſuol farſi di Venere, e Giove, giachè ad eſſi non ci parêva punto inferiore nè per l'apparente diametro, nè per la vivacità della luce. La mattina ſeguente ſi notò l'ora del ſuo vero levare, che fu a ore 17 34' 6". Il tentativo di vederla a chiaro ſole riuſcì felicemente con un teleſcopio Neutoniano di piedi 2 fino alle ore 22 aſtronomiche, con ſommo noſtro piacere, non ſapendo, che altra Cometa di giorno fiaſi veduta mai.*

„28. *Febb. Il cielo fu molto puro e ſereno. La Cometa levò a ore 17. 35' 18" ſatta la correzione per le refrazioni. L'oſſervammo dal ſuo levare fino al ſuo paſſagio per il Meridiano, e non ſolamente la vedemmo co' cannocchiali, ma ancora con l'occhio nudo, benchè foſſe lontana dal ſole per il breve ſpazio di ſoli dieci gradi in circa. Si ſparſe di ciò la voce per la città, e coll' indizio da noi dato del ſuo ſito, fu oſſervata da moltiſſime perſone con gran Maraviglia, non eſſendo rimaſa memoria, per quanto ſapiamo, che altre comete ſiano ſtate coſì vedute.*" . . .

Nach-

Digitized by Google

Nachſchrift:

Mit obigen Beobachtungen ſcheinen nunme
alle Wahrnehmungen an dieſem groſsen Comet
auf Jahrtauſende geſchloſſen zu ſeyn. Den 11. Ja
war die Beobachtung ſchon etwas zweifelhaft, u
den 14, vollends unmöglich. Wir ſahen den Con
ten noch an dieſem Tage ganz nahe am Horizon
er hatte einen kleinen telescopiſchen Stern bey ſi
allein er war ſo äuſserſt ſchwach, und nur ru
weiſe zu ſehen, daſs wir den wiederholten Verſu
ihn zu beobachten, aufgeben und auf immer v
ihm Abſchied nehmen muſsten. Sein Andenk
wird uns indeſſen noch einige Zeit beſchäftige
und wir werden unſern Leſern nächſtens das ne
Poſitions-Verzeichniſs der Sterne mittheilen, wor
wir dieſen Cometen zu Anfang ſeiner Erſcheinu
verglichen haben, und womit wir unſeren erſter
Beobachtungen eine ſchärfere Beſtimmung werd
geben können.

XV

Digitized by Google

XVII.

Fortsetzung

der *à la Capellete* bey Marseille angestellten

Beobachtungen des zweyten Cometen vom Jahr 1811.

Hier die Fortsetzung, und nun auch die zweyte Unterbrechung der Beobachtungen des zweyten kleinen Cometen vom J. 1811.

Den 20. Jan. 1812 ist uns, trotz des hellen Mondenscheins, noch eine gute Beobachtung gelungen; allein nach dieser Zeit vertilgte das zunehmende Mondlicht alle Spur des ohnehin lichtschwachen Gestirns. Wir hoffen aber, dafs nach Beendigung der gegenwärtigen Lunation der Comet noch hinlänglich Licht behalten wird, um ihn nach einer dritten Pause noch mit Zuverlässigkeit beobachten zu können; welches wir um so mehr erwarten, da wir den Ort des Cometen, mittelst der *Werner*'schen verbesserten Elemente der Bahn, genau werden berechnen können. Hier also diese fortgesetzten Beobachtungen, welche vielleicht einigen Werth haben dürften, weil sie im südlichen Frankreich gemacht worden sind.

Digitized by Google

1812	Mittl. Zeit	Beobachtete gerade Aufſteigung	Beobachtete Abweichung	Anz. d. Beob.
Jan. 1	9U 39′ 14,″5	62° 31′ 35,″8	8° 26′ 20,″8 N	5
3	9 35 7, 3	62 37 30, 8	9 52 51, 8—	5
6	9 13 58, 6	62 50 23, 0	11 57 32, 2—	5
8	8 59 43, 0	63 1 41, 4	13 16 53, 0—	5
11	9 1 45, 2	63 22 27, 0	15 10 55, 2—	5
12	8 45 19, 7	63 30 31, 6	15 46 54, 0—	5
14	8 36 48, 2	63 47 52, 0	16 57 48, 7—	5
15	8 46 48, 0	63 57 47, 0	17 32 26, 6—	5
16	8 36 46, 4	64 7 31, 0	18 5 41, 8—	5
20	8 28 48, 3	64 52 51, 2	20 13 29, 0—	5

Der Comet wurde immerfort auf dieſelbe von uns beſchriebene Art beobachtet. Zur Beſtimmung der Collimationsfehler für Höhe und Azimuth wurde anfänglich *Z* im Orion, zuletzt *Aldebaran* gebraucht. Bey dieſer Gelegenheit müſſen wir einige bedeutende Druckfehler in den Stern-Verzeichniſſen zur Anzeige bringen.

Der Stern *Z* im Orion kommt in *Piazzi's* groſsem Stern-Catalog, unter der falſchen Benennung 7 Orionis vor. Der Stern *Z* führt die *Flamſteed*'ſche Numer 8, dagegen der wahre Stern 7 im Orion, die *Flamſteed*'ſche Numer 50 hat, und in *Piazzi's* Catalog weiterhin an ſeinem gehörigen Orte auch richtig vorkommt. Dieſer Druck- und Verwechslungs-Fehler des Buchſtaben 7 für Z iſt auch in Herrn Profeſſor *Harding's* Sternkarten übergegangen, welcher dieſen Stern wahrſcheinlich nach *Piazzi's* Catalog eingetragen hat. Nr. 5 Orionis, iſt in dieſem Blatt der *Harding*'ſchen Karten ganz richtig eingetragen, ſo wie auch gleich daneben Nr. 8, welchem Stern aber der irrige griechiſche Buchſtab 7 ſtatt dem lateiniſchen

Digitized by Google

nischen *Z* beygesetzt worden ist. In Herrn *Bode's* Stern-Verzeichniss zu seiner Uranographie S. 45 ist hingegen dieser Stern *Z* Orionis, mit τ^2 Orionis, verwechselt, und was *Z* Orionis daselbst heisst ist τ^2 Orionis und umgekehrt, die angegebene Position für τ^2 Orionis gehört dem Stern *Z* Orionis.

Es ist unglaublich, welchen Irrthümern man bey den Positionen kleiner Sterne ausgesetzt ist, und gerade bey solchen, welche am häufigsten bey Cometen-Beobachtungen gebraucht werden. Es erscheint kein Comet am Himmel, wo nicht Klagen darüber geführt, neue Positionen verlangt, oder in den vorhandenen bedeutende Fehler wahrgenommen werden. Da bittet ein geschätzter und geübter Beobachter um billige Nachsicht, weil er *Flamsteed*'sche oder *Bode*'sche Stern-Positionen gebrauchen musste, welche er mit bessern und neuern Beobachtungen zu vertauschen hofft (*M. C.* VI. B. S. 378); aber diese bessern Positionen erfolgen nicht, oder zu spät, die Verbesserung wird vergessen, und die versprochene Vertauschung geschieht nie. Solche fehlerhafte Beobachtungen werden nachher die Folter und die Verzweiflung der Rechner. Dort plagen und quälen sich Bahnen-Berechner, wie z. B. *Lexell* und *Pingré* mit dem Cometen vom J. 1763, finden unauflösbare Differenzen, geben *Messier* grobe Beobachtungsfehler schuld. Nach einem halben Jahrhundert findet man erst, dass *Messiers* Beobachtungen ganz genau sind, dass die Fehler von den schlecht bestimmten *Flamsteed*'schen Sternen herrührten, welche *Messier* zur Vergleichung gebraucht, und in welchen man Fehler von 7 Minuten in der

Ab-

Digitized by Google

Abweichung gefunden hätte. (*M. C.* X. Bd. S. 508). Eben ſo konnten fünf Aſtronomen, *Maraldi*, *La Lande*, *Bailly*, *Klinckenberg*, und *Struyck*, keine Bahn des Cometen vom J. 1762 mit den Beobachtungen zur Uebereinſtimmung bringen. Keiner konnte in ſeinen Elementen Fehler von 4 bis 8 Minuten vermeiden. Fünf und vierzig Jahre nachher fand man erſt, daſs dieſe angeblichen Fehler in der vernachläſsigten Anbringung der Strahlenbrechung ihren Grund hatten. (*M. C.* XVI. B. S. 515.)

Die geſchätzteſten und beſten Stern-Verzeichniſſe ſind von dergleichen Druck- Schreib- Beobachtungs- und Berechnungs-Fehlern nicht frey, beſonders bey kleinen nicht wiederholt beobachteten Sternen, wie dies noch kürzlich Herrn *Oriani* begegnet iſt. (*M. C.* XXIV. B. S. 521). In gewiſſen Himmelsgegenden herrſcht hin und wieder eine ſolche Armuth an Sternen, die den geſchickteſten und gewandteſten Beobachter in Verlegenheit ſetzen kann. So klagte Dr. *Olbers* bey Gelegenheit des groſsen Cometen, über ſternloſe Gegenden am Himmel, und über die noch gröſsere Armuth an Beſtimmungen in dieſen Gegenden, welche die Beobachtungen ſehr erſchweren. (*M. C.* XXIV. B. S. 416). Herr *Beſſel* gebraucht beym Cometen 1807 einen Stern Nr. 29 der Electriſirmaſchine (nach *Bode*) und findet, daſs dieſer Stern nach *La Caille* eine um 18' 39" geringere gerade Aufſteigung hat, als nach der *Hiſtoire céléſte*. (*M C.* XV. Bd. S. 374). Am 20. Sept. 1811 vergleicht derſelbe Aſtronom den Cometen mit einem Stern, deſſen Lage unbeſtimmt iſt, und deſſen Stellung er ſich erbittet, aber nicht erhalten kann, vielleicht

Digitized by Google

leicht zu spät, vielleicht nie erhalten wird, (a. a. O. S. 419). Wir selbst mufsten bey unsern allerersten Beobachtungen des grofsen Cometen vom März bis Junius 1811 (*M. C.* August u. Dec. Heft) auf Geduld und auf die Hoffnung verweisen, dafs wir die gebrauchten Sterne genauer bestimmen, und so bessere Cometen-Beobachtungen liefern werden. Allein hierzu gehört oft eine geraume Zeit, besonders wenn die verlangten Sterne unterdessen in den Tag gerückt sind, und mehrere Monate bedürfen, bis solche wieder im Meridian sichtbar werden.

Alle diese Schwierigkeiten fallen weg, wenn man sich der Azimuthal- und Höhen-Methode bedient, wo man nicht zu unzähligen kleinen, schlecht bestimmten, oft ganz unbekannten Sternen, seine Zuflucht zu nehmen braucht, und wobey zugleich die Wirkung der Strahlenbrechung auf eine so leichte und strenge Art berücksichtiget werden kann, welche bey allen andern Beobachtungs-Methoden, so selten, oder so unvollständig in Anschlag gebracht, oder wenn sie beachtet wird, ihre eigenen Weitläuftigkeiten hat.

Die vorläufigen und genäherten Elemente der Bahn dieses Cometen, welche wir unsern Lesern schon im vorigen Hefte mitgetheilt haben, hat *Werner*, (welchem Cometenbahnen zu berechnen nun ein Spiel geworden) ferner mittelst der fortgesetzten Beobachtungen verbessert und folgende zwey Bahnen erhalten, welche allen bisherigen Beobachtungen Genüge leisten.

Erste

Digitized by Google

	Erste Bahn:	Zweyte Bahn:
Zeit des Durchgangs durchs Perihelium	1811 Nov. 11,20715 M. Z.	1811 Nov. 11,55660 M. Z.
Länge des Periheliums	1Z 17° 32′ 10″	1Z 17° 47′ 0″
Länge des aufsteig. Knoten	3 2 53 9	3 2 55 1
Neigung der Bahn	31 32 53	31 31 52
Log. Abstand des Perihelium	0,2011007	0,2012968
Log. der tägl. mittl. Beweg.	9,6584772	9,6581831
Richtung	rechtläufig	rechtläufig

Und die Constanten für die Coordinaten in Beziehung auf den Äquator:

$A' = \frac{\alpha \cdot \sin(v + 138° 2' 8'')}{\cos^2 \frac{1}{2} v}$		$A' = 138° 17' 15''$
$B' = \frac{\beta \cdot \sin(v + 59° 46' 39'')}{\cos^2 \frac{1}{2} v}$		$B' = 60° 0' 48''$
$C' = \frac{\gamma \cdot \sin(v + 355° 18' 51'')}{\cos^2 \frac{1}{2} v}$		$C' = 355° 33' 19''$
$\log \alpha = 0,1318467$		$\log \alpha = 0,1321282$
$\log \beta = 0,1783894$		$\log \beta = 0,1786139$
$\log \gamma = 9,9865857$		$\log \gamma = 9,9865493$

Digitized by Google

Ehe wir die Vergleichung dieſer Elemente der Bahnen mit unſern Beobachtungen herſetzen, ſo müſſen wir einige Rechnungsfehler in den letztern anzeigen.

In der Beobachtung vom 13. Dec. iſt aus Verſehen der Stand der Uhr vom 12. ſtatt vom 13. Decbr. angebracht worden, nach gehöriger Verbeſſerung verwandelt ſich die angegebene Beobachtung dieſes Tages in folgende:

	Ger. Aufſt.	Abweich.
13 Dec. $8^U\ 54'\ 42,''0$ M.Z.	$63°\ 19'\ 9''$	$7°\ 0'\ 19,''2$ N.

Am 24, 29, 30 und 31. Decbr. ſind durch einen unbemerkten, aber nachher aufgefundenen Druckfehler, die angegebenen Poſitionen des Cometen, um eine Kleinigkeit fehlerhaft ausgefallen, die wahren Stellungen ſind die folgenden:

		Ger. Aufſt.	Abweich.
24 Dec.	$9^U\ 49\ 21,''5$	$62°\ 28'\ 55,''2$	$2°\ 13'\ 55,''3$ N.
29 —	$9\ 50\ 40,5$	$62\ 26\ 21,5$	$6\ 11\ 34,3$ —
30 —	$9\ 29\ 46,3$	$62\ 27\ 37,3$	$6\ 56\ 14,7$ —
31 —	$9\ 34\ 27,9$	$62\ 29\ 11,8$	$7\ 41\ 33,2$ —

Hier folgt nun die Vergleichung aller unſerer Beobachtungen, mit den beyden *Wernerſchen* Bahnen des Cometen. Fortgeſetzte Beobachtungen, wenn uns welche noch gelingen ſollten, werden vielleicht noch eine *dritte* Verbeſſerung nöthig machen.

Fehler

Digitized by Google

Fehler der Elemente der

1812	erſten Bahn in Æ	erſten Bahn in Decl.	zweyten Bahn. in Æ	zweyten Bahn. in Decl.
Nov. 18	+ 145″	+ 122″	+ 263″	+ 98″
19	— 21	— 13	+ 4	— 39
20	+ 26	+ 6	+ 51	— 9
21	+ 61	— 6	+ 85	— 14
Dec. 5	— 51	— 54	— 66	+ 5
7	+ 29	— 1	+ 9	+ 73
8	+ 14	+ 26	— 5	+ 107
13	+ 30	+ 39	+ 12	+ 133
15	+ 10	+ 7	— 23	+ 94
18	+ 46	+ 16	+ 19	+ 109
19	+ 18	+ 26	— 19	+ 111
24	+ 24	+ 2	— 19	+ 74
29	+ 19	+ 32	+ 29	+ 93
30	+ 30	+ 12	+ 18	+ 63
31	+ 27	+ 17	+ 11	+ 63
1812 Jan. 1	+ 41	+ 28	— 9	+ 72
3	+ 40	+ 15	— 13	+ 49
6	+ 49	+ 21	— 7	+ 49
8	+ 56	+ 31	— 3	+ 40
11	+ 59	+ 19	— 3	+ 14
12	+ 74	+ 7	+ 9	— 5
14	+ 72	+ 11	+ 6	— 8
15	+ 98	+ 19	+ 30	— 15
16	+ 88	— 4	+ 18	— 34
20	+ 133	+ 1	+ 52	— 45

Digitized by Google

XVIII.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Staatsrath *Schubert.*

St. Petersburg, vom 26. Nov. 1811.

Da ich nunmehr meine Meridian-Beobachtungen des Cometen nicht allein geschlossen, sondern auch genau reducirt habe, so bin ich so frey, Ihnen dieselben alle zu schicken. Die genauere Reduction hat einige kleine Unterschiede gegeben für die Beobachtungen, die ich Ihnen in einem frühern Briefe mitgetheilt habe, den Ew. . . . hoffentlich erhalten haben. Ich bedaure sehr, dass meine Erndte nicht so reichlich ausgefallen ist, als die Polhöhe von Petersburg und die Lage des Cometen es mich hoffen liess, und als ich gewissermafsen ein Recht zu erwarten hatte für die Mühe, die ich mir gegeben habe, alle Nächte bis zum 20. Oct. a. St. zuletzt bis 3 und 4 Uhr auf der Sternwarte allein zuzubringen, die sehr kalt und durch eine Strafse und eine hundert Stufen hohe Treppe von meiner Wohnung getrennt ist. Unsre immer schlechte Witterung hat sich diesmal selbst übertroffen. Seit dem 15. Octbr., also in 6 Wochen, haben wir nur viermal, und zwar auf kurze Zeit, Sonne oder Sterne gesehn; und sehr oft sind dadurch meine Beobachtungen des Cometen isolirt geblieben, so dass ich keine Sterne zur Vergleichung beobachten konnte, und daher den Gang

Digitized by Google

der Uhr durch eine Interpolation von einigen Tagen beſtimmen muſste. Zur Berichtigung der Declination habe ich, ſo oft es möglich war, Sterne beobachtet, die kurz vor oder nach dem Cometen faſt in gleicher Höhe durchgingen. Aber auch hier iſt leider durch die Unmöglichkeit, wegen der Wolken irgend einen Stern zu beobachten, oft eine Unſicherheit entſtanden, wie Sie es bey den Beobachtungen bemerkt finden werden.

Seit dem 15. October habe ich den Cometen nur ein paarmal beobachten können, und zwar theils mit dem Spiegel-Sextanten durch Entfernungen von Wega und Deneb, theils mit dem Kreis-Mikrometer. Ich habe nur erſt die Beobachtungen vom 1ſt. November wiewohl noch nicht ganz genau reduciren können. Die Vergleichung mit γ Adler gibt beyläufig um 7^U 30′ 12,″5 mittl. Petersb. Zeit, des Cometen ſcheinbare Æ = 292° 56′ 53″, Declination = + 10° 46′ 10″.

Alt. Styl	Mittl. Petersburg. Zeit	Scheinbare Æ des ☌	Scheinbare Declination
25 Aug.	11^U 41′ 29,″8	160° 26′ 54,″45	40° 18′ 52,″0
26 —	„ 41 42, 7	161 29 15, 45	. . . .
27 —	„ 42 1, 8	162 33 12, 30	41 12 6, 3
29 —	„ 43 8, 5	164 48 11, 10	42 8 54, 5
31 —	„ 44 56, 4	167 13 31, 50	43 4 39, 9
1 Sept.	„ 46 8, 3	168 30 41, 55	43 33 0, 3
2 —	„ 47 30, 5	169 50 25, 35	44 0 40, 8
3 —	„ 49 5, 0	171 13 16, 35	44 27 47, 0
4 —	„ 50 53, 5	172 39 35, 55	44 54 39, 3
9 —	12 3 24, 8	180 43 37, 20	46 59 41, 5

Digitized by Google

Alt. Styl	Mittl. Petersburg. Zeit	Scheinbare Æ des ☌	Scheinbare Declination
10 Sept.	12 6′ 41,″2	182° 32′ 0,″15	47° 22′ 7,″4
11 —	„ 10 19, 1	184 23 30, 00	47 42 57, 8
12 —	„ 13 57, 8	186 19 44, 25	48 2 32, 0
13 —	„ 17 59, 6	188 19 28, 65	48 21 5, 3
14 —	„ 22 19, 8	190 23 51, 45	48 37 52, 0
15 —	„ 26 55, 1	192 31 59, 55	48 52 12, 7
16 —	„ 31 42, 2	194 43 7, 35	. . . . .
20 —	„ 53 24, 8	204 6 11, 55	49 31 21, 1
23 —	13 11 36, 3	211 37 13, 80	49 20 54, 2
26 —	„ 30 39, 8	219 21 19, 05	48 41 14, 8
30 —	13 55 42, 6	229 34 35, 10	46 58 37, 8 (?)
4 Oct.	14 18 34, 9	239 15 9, 60	44 25 47, 7
6 —	14 28 44, 3	243 46 10, 80	42 53 37, 4
14 —	14 59 18, 2	259 18 59, 70	35 40 18, 7
15 —	15 1 58, 1	260 58 12, 60	34 43 17, 3

Den 14, 15, und 16 Sept. war das Wetter wie am 1, 2, und 4. Septbr. neblicht und stürmisch: das schwache Licht des Cometen, und die Schwierigkeit die Uhr zu hören (wegen des Getöses des Sturms), machte daher die Beob. sehr mühsam.

Den 16. so neblicht, dafs der Comet im Quadranten sich gar nicht zeigte. Im Passagen-Instrument ertrug er nicht die geringste Erleuchtung der Fäden, so dafs dies nicht sowohl eine Beobachtung als eine Schätzung ist.

Den 20. und 23. liefs sich der Comet nur einen Augenblick durch die Wolken sehen, so dafs ich diese Beobachtung auch nur an einem Faden erhaschte.

Den 26. Sept. und 6. Oct. neblicht. Daher die Fäden wegen des schwachen Lichts des Cometen nur wenig erleuchtet.

Digitized by Google

Den 30. Sept. ſtarker Sturm.

Den 14. und 15. Oct. item. Das Senkbley des Quadranten in beſtändiger Bewegung und das Waſſer, das ich eingoſs um dieſe Bewegung zu hemmen, fror auf der Stelle.

Die Æ ſind am 25. Aug. durch Wega, die übrigen Tage durch die Beobachtung der Sonne und Capella beſtimmt.

Die Declination durch die Vergleichung folgender Sterne:

Den 25, 27, 29, 31. Aug. und den 12, 13, 14, 15, 23. Sept. *Capella.*

Den 1 u. 11 Sept. ψ *Urſ. maj.* Den 2, 4, 9 Sept. ψ und ω *Urſ. maj.*

Den 26. Sept. η *Urſ. maj.* Den 30. Sept. λ und β *Bootis.* Den 4. Oct. Φ *Herculis.*

Den 6. Oct. φ und σ *Herculis.* Den 14. und 15. Oct. π *Herculis.*

Die bey der Reduction zum Grunde gelegten Elemente ſind folgende:

Scheinb. Æ Capellae, d. 27. Aug. = 75° 41′ 50,″3; den 29. = . . 51,″44; den 2. Septbr. = . . 54,″11; den 4. Septbr. = . . 55,″41; den 7. = . . 57,″37; den 12. = 75° 42′ 0,″64; den 15. = . . 2,″54; d. 17. = . . 3,″8; d. 19. = . . 5,″05; d. 21. = . . 6″29; den 23. = . . 7,″51; den 1. October = . . 12,″28; den 14. = . . 19,″38; den 16. = . . 20,″4.

Scheinb. Æ Wega, d. 25. Aug. = 277° 38′ 33,″75.

Scheinb. Decl. Capell. d. 27. Aug. = 45° 47′ 14,″91; den 4. Sept. = . . 15,″31; d. 13. Sept. = . . 15,″94; den 23. Sept. = . . 16,″83.

Schein-

Digitized by Google

Scheinb. Decl. ψ *Urs. maj.* d. 1. Sept. = 45° 31′ 12,″4; d. 5. = . . 11,″5; den 9. = . . 10,″6.

ω *Urs. maj.* den 2. September = 44° 11′ 31,″2 den 9. = . . 31,″1.

η *Urs. maj.* den 26. Septbr. = 50° 15′ 40,″05; den 30. = . . 38,″73.

λ *Bootis*, den 30. Sept. = 46° 57′ 41,″7.

β *Bootis*, den 2. Octb. = 41° 8′ 42,″04.

Q *Herculis*, d. 4. Oct. = 45° 26′ 23,″4; den 6. Oct. = . . 22,″8.

ε *Hercul.* den 6. Oct. = 42° 50′ 14,″4.

π *Hercul.* den 14. Oct. = 37° 2′ 8,″56. den 15. Oct. = . . 8,″1.

Den 30. Sept. gab die Vergleichung mit λ Bootis, die Decl. des Cometen 46° 58′ 26,″9; die mit β Bootis = 46° 58′ 48,″8. Dieser grosse Unterschied von 22″ kann nur daraus entstanden seyn, dass die Lage des Quadranten durch den starken Wind, dem er ausgesetzt war, während der Beobachtungen geändert ist. Ich habe zwar oben aus beyden das Mittel genommen, glaube aber, dass das letzte Resultat (48,″8) den Vorzug verdient, weil zwischen dem Durchgange von β und dem Cometen nur eine kurze Zeit verfloss.

Am 30. Oct. sah ich den Cometen noch sehr deutlich, mit einem Schweif von 5°. Am 15. u. 16. Nov. aber war selbst in dem lichtstarken Nacht-Fernrohr nichts von einem Schweife zu sehen, und der Comet so schwach, dass die Beobachtung am Kreis-Mikrometer sehr mühsam war, vermuthlich wegen des starken Mondscheins und seines Standes in der Milchstrasse,

Digitized by Google

XIX.

Aus einem Schreiben des Hrn. Prof. *Gau*

Göttingen, den 1. M

Das schlechte Wetter und der Mondschein hal mir seit dem vierten Januar nur eine Beobachtu des Cometen möglich gemacht, bey welcher n dazu die Declination zweifelhaft ist: ich habe je nur noch schwache Hoffnung, ihn in diesen Tag noch einmal zu beobachten, da das Wetter fortda ernd ganz ungünstig ist, und der Comet schon se schwach geworden seyn muss.

1812		AR	Decl.
Febr. 2	11U 51′ 52″ M. Z.	68° 9′ 17,″9	26° 1′ 34 : 1

Sternbedeckungen kann ich folgende mittheilen:

	M. Z.			
1812 Febr. 1	12h 21′ 26,″7	Eintritt	ν Virginis	*Gauss*
19 7	22 15, 0	Austr.	γ Tauri	*Gerling*
19 9	56 3, 4	Eintr.	71 Tauri	—
	3, 8	—	—	*Harding*
	3, 9	—	—	*Gauss*
19 10	58 56, 9	Eintr.	θ¹ Tauri	*Harding*
	57, 4	—	—	*Gauss*
	57, 9	—	—	*Gerling*
11	55 34, 6	Austr.	θ¹ Tauri	*Gauss*
	38, 6	—	—	*Harding*
19 10	58 12, 0	Eintr.	θ² Tauri	*Gauss* u. *Hard.* zu
11	59 6, 6	Austr.	θ² Tauri	*Gauss*
	8, 6	—	—	*Harding*
19 12	3 39, 5	Eintr.	160 Mayer	—
19	49, 0	—	—	*Gauss*
19 12	26 27, 0	Eintr.	162 May.	*Harding*
	27, 5	—	—	*Gauss.*

Digitized by Google

Professor *Harding* observirte mit einem schwächern Instrumente als ich, daher seine Eintritte etwas früher, die Austritte später beobachtet sind, als die meinigen; nur bey 162 *Mayer* ist Prof. *Hardings* Beobachtung der meinigen vorzuziehen, da ich zufällig im Augenblick der Beobachtung etwas gestört wurde.

Noch einige *Eintritte* am 20. Febr.

1812 Febr. 20	11h	7′	46,″8	M. Z.	111 Tauri	*Gerling*
—	11	36	54, 0	. .	Anonyma	*Harding*
—	13	0	25, 0	. .	117 Tauri	*Gerling*
—			25, 1	. .	— —	*Harding*

Digitized by Google

INHALT.

S

XII. Ueber die Bestimmung des wahrscheinlichsten Resultats, aus den Resultaten einer grosen Menge von Beobachtungen. Vom Grafen *Laplace* . . . . .

XIII. Fortgesetzte Nachrichten über die trigonometrische Vermessung der österreich. Monarchie. (Fortsetzung zu S. 57 des Januar-Hefts) . . . . . .

XIV. Beytrag zu geograph. Längen-Bestimmungen aus Sonnenfinsternissen, Fixstern- und Planeten-Bedeckungen. III. Lieferung. (Fortsetz. zu Bd. XXII. S. 517) 1

XV. Essai politique sur le Royaume de la nouvelle Espagne etc. etc. par *Alexandre de Humboldt*, 5ème Livraison. (Forts. zu S. 84 des vor. Hefts) 1

XVI. Fortsetzung der Beobachtungen des ersten und grosen Cometen vom Jahr 1811. Angestellt *à la Capellete* bey Marseille . . . . . .

XVII. Fortsetzung der *à la Capellete* bey Marseille angestellten Beobacht. des zweyten Cometen vom J. 1811

XVIII. Aus einem Schreiben des Hrn. Staatsr. *Schubert*

XIX. Aus einem Schreiben des Hrn. Professor *Gauss*

Digitized by Google

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

MÄRZ 1812.

XX.

Einige wichtige Winke über die Beobachtungen mit Repetitions-Kreisen.

Von dem Herausgeber.

Mit nicht geringer Verwunderung erfuhr ich zufällig, dafs in einer französischen Zeitschrift, welche mir nie zu Gesichte kommt, ein kleines Memoire von mir, und unter meinen Namen vorkommen soll, welches ich den Herrn Redacteurs dieses Journals, mit welchen ich in keiner Verbindung stehe, gar nicht mitgetheilt hatte. Ich verschaffte mir das Heft dieser Zeitschrift, es war das 352te der *Bibliothèque brittanique*, oder der 44. Band der Abtheilung *Sciences*

Digitized by Google

ences et Arts, und fand Seite 295 dieſes Memoire unter der Aufſchrift: "*Conſiderations ſur l'aplatiſſement de la terre, d'après les nouvelles obſervations.*" Ich erfuhr zugleich durch den Beyſatz: "*Communiquées aux rédacteurs de ce Recueil par Mr. D'Aubuiſſon, Prof. des Mathemat. appliquées dans l'Académie de Toulouſe*" woher, und auf welche Art es in dies Journal gekommen iſt, und ſah daraus, daſs dieſer Aufſatz nicht nur allein *ohne* mein Wiſſen und Willen, ſondern ſogar *gegen* meinen Willen in dieſem Journal abgedruckt worden iſt. Obgleich ich das im Ganzen darin geſagte nicht zurücknehme, ſo desavouire ich ſolchen dennoch hiermit förmlich, da das darinn enthaltene theils in verſchiedenen Angaben unrichtig, theils für eine ſo wichtige Sache zu unvollſtändig und zu flüchtig dargeſtellt iſt. Überhaupt war dieſer ganze Aufſatz weder für den Druck, noch zu irgend einer andern Bekanntmachung beſtimmt. Hier der wahre Hergang der Sache.

Als Mr. *D'Aubuiſſon* bey mir die unübertrefflichen *Reichenbachi*'ſchen Repetitions Kreiſe, und ihre bewunderungswürdigen Wirkungen kennen lernte, wünſchte er, (da er ſo eben zum Director der Toulouſer Sternwarte ernannt worden) ſelbſt ein ſolches vortreffliches Werkzeug zu beſitzen; er bat mich, eines für ihn aus München zu verſchreiben. Ich that es, und Herr *Reichenbach* brachte dieſen 15zölligen Kreis, ſo wie einen zweyten 12zölligen für Herrn *Oriani*, und einen groſsen dreyfüſsigen Kreis, welchen er für mich verfertiget, und welchen ich auf Anſuchen der Mailänder Aſtronomen ihrer Sternwar-

te

te überlassen hatte, selbst nach Mailand, wo ich mich damals befand.

Es befanden sich daher drey kleine *Reichenbach*'sche Repetitions-Kreise in Mailand, zwey zwölfzöllige, (der meinige und der *Oriani*sche) und ein 15zölliger des Hrn. *D'Aubuisson*. Mit allen dreyen, stellte ich verschiedene, sehr sorgfältige Beobachtungen auf der Mailänder Sternwarte an, und fand in der That das, was in dem Memoire gesagt ist: "*qu'on „ne saurait répondre de 3 à 4 Secondes, dans les la„titudes observées avec soin, lors même qu'on a une „longue série d'observations bien d'accord, faites „avec le meme cercle; car un autre cercle pré„sentera une autre série d'observations aussi concor„dantes entr'elles, mais qui diffèrent constamment „des premières de 3 à 4 Secondes . . .*"

Da es eigentlich der *D'Aubuisson*'sche Kreis war, welcher eine um 3 Secunden verschiedene Breite der Mailänder Sternwarte von derjenigen gab, welche ich mit meinem und dem *Oriani*'schen Kreise bestimmt hatte, so schrieb ich dieses Factum, wie natürlich, dem künftigen Besitzer dieses Kreises nach Toulouse, zu seiner eigenen Privat-Notiz. Hr. *Pictet*, einer der Redacteurs der *Bibliothèque britannique*, war gerade zu derselben Zeit in Toulouse, diesem zeigte Hr. *D'Aubuisson* mein Schreiben; die Sache schien ihm merkwürdig; er wünschte sie daher durch sein Journal bekannt zu machen, er erbat sich einen Auszug daraus zu machen, welches ihm Hr. *D'Aubuisson* auch gestattete. Zufällig erwähnt Hr. *D'Aubuisson* in einem Briefe an mich, dass Hr. *Pictet* diesen Auszug gemacht, und in die *Bibl. britannique*

Digitized by Google

einzurücken gedenke, ich antwortete ſogleich, daſs dieſe Notiz gar nicht für den Druck geeignet, aus dem Gedächtniſs geſchrieben, und nur flüchtig und obenhin zu ſeiner eigenen Nachricht hingeworfen worden ſey; daſs ich mir daher dieſe Bekanntmachung recht ſehr verbitte, da ich ſelbſt zu ſeiner Zeit das Nöthige davon den Aſtronomen zur Wiſſenſchaft bringen würde. u. ſ. w. Aber ungeachtet dieſer Proteſtation, erſchien dieſer Auszug dennoch, gegen alle meine Erwartung, in der *Bibliothéque brittann.* Ich hatte dieſen Gegenſtand in einer Abhandlung über die piemonteſiſche Gradmeſſung von P. *Beccaria*, welche im IV. Bande der Memoiren der kaiſerl. Academie der Wiſſenſchaften in Turin abgedruckt worden iſt, berührt, und mir daſelbſt vorbehalten, das nähere in einer beſondern Abhandlung bekannt zu machen; aus demſelben Grunde hatte ich auch in gegenwärtiger Zeitſchrift nichts davon erwähnen wollen, da alle einzelnen Original-Beobachtungen und Belege, welche zur Begründung einer ſo wichtigen Behauptung unumgänglich erforderlich ſind, darinn keinen Platz finden konnten. Da nun aber einmal die Sache vor dem aſtronomiſchen Publicum zur Sprache gekommen iſt, einiges Aufſehen erregt hat, ſo ſehe ich mich gezwungen, hier einen beſtimmtern Aufſchluſs zu geben und einige Details meiner Beobachtungen bekannt zu machen, ſo weit es nämlich die Gränzen dieſer Zeitſchrift erlauben. Hier alſo die Reſultate.

Als ich im Sommer 1808 in Mailand war, beobachtete ich auf der Sternwarte daſelbſt mit meinem und Hrn. *Oriani's* zwölfzölligen *Reichenbach*'ſchen

Kreis

Digitized by Google

Kreis, die Polhöhe vermittelst des Polarsterns, und erhielt folgende Resultate:

I. *Polhöhen der Sternwarte Brera.*

Bey der obern Culmination des Polarsterns.

1808	Beob. Breiten	Anz. der Beob.	Kreis
Aug. 2	45° 28′ 1,″69	30	Z
— 3	1, 32	60	Z
— 4	1, 62	90	Z
— 5	1, 72	120	Z
— 6	1, 79	150	Z
— 10	1, 76	180	Or.
— 12	2, 00	210	Or.

Als ich im Jahr 1809 wieder nach Mailand kam, so wiederholte ich diese Breiten-Beobachtungen nicht nur mit oberwähnten beyden zwölfzölligen Kreisen, sondern auch mit dem Hrn. *D'Aubuisson* bestimmten 15zölligen, sowohl mittelst des Polarsterns, als auch mit dem Stern β im kleinen Bär. Erstlich erhielt ich mit meinem Kreise und in der obern Culmination des Polarsterns:

II. *Polhöhen der Sternwarte Brera.*

Bey der obern Culmination des Polarsterns.

1809	Beob. Breiten	Anz. der Beob.	Kreis
Aug. 7	45° 28′ 3,″16	30	Z
— 9	2, 75	60	Z
— 10	2, 84	90	Z

Hier-

Digitized by Google

Hierauf beobachtete ich mit meinem, und *Oriani* Kreise die obere Culmination des β im kleinen Bär und erhielt

III. *Polhöhen der Sternwarte Brera.*

Obere Culmin. des β kl. Bär.

1809	Beob. Breiten	Anz. der Beob.	Kreis
Jun. 12	45° 28′ 1,″50	34	Z
13	1, 88	68	Z
14	1, 76	102	Z
16	1, 70	136	Z
17	1, 68	166	Or.
18	1, 79	196	Z
19	1, 70	226	Or.

Endlich stellte ich noch eine zweyte Reihe von Beobachtungen des β im kleinen Bär mit meinem Kreise an, wo ich die Beobachtungsart änderte und statt zu Ende einer jeden Tages-Beobachtung die *dritte* Vervielfältigung der beobachteten Zenith-Distanz abzulesen, jederzeit die *zehnte* ablas; auf diese Art erhielt ich folgende

IV. *Polhöhen der Sternwarte Brera*

obere Culmin. des β im kl. Bär.

1809		Beob. Breiten	Anz. der Beob.	Kreis
Jun.	21	45° 28′ 3,″27	10	Z
		3, 00	20	Z
—	22	2, 90	30	Z
		2, 40	40	Z
—	23	1, 66	50	Z
		1, 80	60	Z
—	24	1, 79	70	Z
		2, 05	80	Z

Digitized by Google

Stelle ich nun diese sämmtlichen Breiten-Bestimmungen zusammen, so erhält man

I	durch die obern Culm. des Polarst.	f. J. 1808	45° 28′ 2,″00	durch 110 Beob.
II	— — —	i. J. 1809	2, 84 —	92 —
III	— — des β im kl. Bär	i. J. 1809	1, 70 —	226 —
IV	— — dessen. Sterns	i. J. 1809	2, 05 —	80 —

Polhöhe der Sternwarte v. Brera, i. Mittel = 45° 28′ 2,″15 durch 606 Beob.

Wer sollte hiernach nicht glauben, dass die wahre Polhöhe der Mailänder Sternwarte durch sechshundert Beobachtungen und mit zwey harmonirenden Kreisen bestimmt, der Wahrheit sehr nahe 45° 28′ 2″ sey! Nun aber beobachtete ich diese Polhöhe mit dem 15zölligen *D'Aubuisson*'schen Kreise, mittelst des Sterns β im kleinen Bär, sowohl in seiner *obern*, als *untern* Culmination, und ich erhielt

V. *Polhöhen der Sternwarte Brera.*

In der untern Culm. von β kl. Bär.				In der obern Culm. des β kl. Bär.			
1809	Beob.	Breiten	Anz. der Beob	1809	Beob.	Breiten	Anz. der Beob
May 28	45° 27	58,″25	20	Aug. 12	45° 27′	58,″27	30
— 30		59, 71	50	— 16		58, 53	60
— 31		59, 44	80	— 19		59, 23	90

Folglich 80 Beobacht. der untern Culm. gaben 45° 27′ 59,″44
90 — der obern — — 45 27 59, 23

170 Beobacht. im Mittel Polhöhe 45° 27′ 59,″33

Nun haben aber, zwey 12zollige Kreise, durch 606 Beobachtungen die wahre

Polhöhe der Mailänder Sternwarte gegeben 45° 28′ 2,″15
170 Beobacht. mit dem 15zollig. Kreis gaben 45 27 59, 33

Unterschied . . . . . 2,″82

Also

Also beynahe drey Secunden! Welches ist nun die wahre Polhöhe von *Brera*? Diese werden wahrscheinlich die Beobachtungen mit dem dreyfüfsigen Kreise entscheiden. Aber woher dieser Unterschied? Diese letztere Frage ist schwerer zu beantworten. Wären diese Beobachtungen an *zwey verschiedenen* Orten gemacht, und auf *einen* reducirt worden, so hätte man diese Differenz auch *Attractionen*, *Localitäten*, *im Innern der Erde verborgenen Unregelmäfsigkeiten der Dichtigkeiten*, zuschreiben können; so sind sie aber sämmtlich auf demselben mathematischen Puncte gemacht worden, man mufs daher zu andern ungezwungenern Erklärungen seine Zuflucht nehmen. So viel kann man indessen behaupten, dafs dieser Unterschied 1^tens nicht von der Strahlenbrechung, 2^tens nicht von der Abweichung der gebrauchten Sterne, 3^tens nicht von der Ungewifsheit in den Elementen der Präcession, Aberration und Nutation herrühren könne, denn dieselben Elemente und Gröfsen sind bey allen drey Kreisen auf dieselbe Art, und zu derselben Zeit angewandt, und die Beobachtungen an allen drey Werkzeugen von demselben Beobachter angestellt worden. Die Beobachtungen sind sämmtlich von mir, und das Niveau wurde mir jederzeit von meinem Secretaire *Werner*, welcher durch vielfältige Übung eine grofse Fertigkeit darin erlangt hatte, eingestellt. Von der Beobachtungsart kann dieser Unterschied gleichfalls nicht kommen, sonst würden die mit jedem Kreise erhaltenen Resultate nicht so vortrefflich und so fortwährend unter sich gestimmt haben. Sollte dieser Unterschied wohl vom Werkzeuge selbst herkommen? Wahrscheinlich. Einst-

wei-

Digitized by Google

weilen bemerke ich nur so viel, dass mein Kreis mit einem ganz vortrefflichen Niveau von sehr grosser Empfindlichkeit versehen war, ein Ausschlag der Luftblase von einer Pariser Linie betrug auf dieser Libelle nur 0,"8; dagegen eine Linie Ausschlag am Niveau des *D'Aubuisson*'schen Kreises 4 Secunden betrug.

Noch mehr! — In Mailand beschäftigte ich mich mit der Bestimmung der Abweichung einiger *Maskelyne*'scher Sterne, unter andern auch des Arcturus. Ich fand mit meinem Kreise, dessen mittlere Abweichung für den Anfang des Jahres 1809 = 20° 11' 5,"00 nördl. Um nun die öfters erwähnten drey Kreise noch weiter zu prüfen, so beobachtete ich damit denselben Stern in der Abend-Dämmerung, wo seine grosse Irradiation durch das Tageslicht gehörig gedämpft wird, und der Stern, als bestimmter Lichtpunct, sich sehr genau beobachten läßt; ich erhielt auf diese Weise folgende Breiten:

Mein Kreis

1809	beob. Breiten	Anz. der Beob.
Jun. 12	45° 28' 1,"79	30
— 16	1, 71	30
— 18	2, 42	30
Mittel	45° 28' 1,"97	90

Herrn *Ortani*'s Kreis

1809	beob. Breiten	Anz. der Beob.
Jun. 14	45° 28' 4,"78	30
— 17	3, 93	30
— 19	4, 35	30
Mittel	45° 28' 4,"35	90

Herrn *D'Aubuisson*'s Kreis

1809	beob. Breiten	Anz. der Beob.
Jun. 21	45° 28' 7,"13	20
— 22	5, 42	20
— 24	6, 26	20
Mittel	45° 28' 6,"27	60

Aber

Aber welche neue, welche ſonderbare Erſcheinung! Arcturus gibt mit meinem Kreiſe dieſelbe Polhöhe, wie der Polarſtern und β im kleinen Bär, welches man indeſſen gar nicht zu bewundern braucht, da ich die Abweichung des Arcturus mit meinem Kreiſe beſtimmt, und hierzu die, durch die Circumpolarſterne, mit demſelben Kreiſe erhaltene Polhöhe 45° 28′ 2″ gebraucht hatte. Aber worüber man ſich wundern muſs, iſt, daſs die beyden andern Kreiſe ſo verſchiedene Polhöhen, und was das allerſonderbarſte iſt, in einem ganz *umgekehrten Sinne* angeben. Zum Beyſpiel, der *D'Aubuiſſon*iſche Kreis gab durch die Polarſterne eine von meinem Kreiſe 2,″82 verſchiedene Polhöhe, und zwar *zu klein*. Nun gibt derſelbe Kreis durch den Arcturus eine von meinem Kreiſe um 4,″30 verſchiedene Polhöhe, aber *zu groſs*, folglich geht der ganze Unterſchied auf 7,″12!

Darf man ſich hiernach noch wundern, daſs *Méchain* bey ſeinen Breiten-Beobachtungen einen Unterſchied (bey Barcellona und Montjouy) von drey Secunden fand? Man wagte allerley Hypotheſen um dieſes zu erklären, und im dritten Bande der *Baſe métrique* wird Seite 91 geradezu behauptet: „La latitude de Montjouy ſembleroit ne rien laiſſer „à déſirer, ſi celle de Barcelone, obſervée avec le „meme ſoin et la même perfection, ne donneit pas „3,″24 de plus que Montjouy. *Cette différence eſt „une preuve évidente* des irrégularités de la terre." Der ſeel. *Méchain* dachte nicht ſo; er fühlte, oder wuſste es beſſer wo der Knoten war. "*Je ſais bien*" (ſchrieb er in einem Briefe aus St. Pons *) "*ce qu'il fau-*

*) Baſe métrique etc. Tom. II. pag. 629.

Digitized by Google

„faudroit faire pour écarter plusieurs causes d'er„reurs et d'incertitude." Die Sache lag ihm sehr am Herzen, er wollte durchaus wieder nach Barcelona, seine Beobachtungen wiederholen, und zwey Kreise mitnehmen. Dieser vortreffliche Beobachter wußte wohl warum! Überhaupt scheint in der, im zweyten Bande der *Base métrique* gegebenen Erklärung dieser Differenz, und im ganzen Raisonnement über diese Sache ein Widerspruch und Irrthum zu herrschen. Es heißt daselbst S. 610: „*Ces observations „de β des gémeaux qui paroissent de la plus grande „exactitude, ne s'accordent pourtant pas très-bien „avec celles qui ont été faites à Montjouy. Voyez „ci-après p. 615; la différence est en sens contraire de celles que donnent les étoiles précédentes; „mais il est à remarquer que β des gémeaux passe au „Sud du Zenith.*" Das hat seine Richtigkeit, aber gleich darauf wird S. 620 gesagt: „*Ce qui me fortifie „dans la persuasion que la différence de 3" entre Bar„celone et Montjouy ne doit pas être imputée à l'ob„servateur, c'est que cette différence qui est de 3" et un „peu plus pour chacune des étoiles circumpolaires, est „de — 2," 33 pour Pollux qui étoit au Sud du Zénith, „c'est-à-dire en sens contraire pour les étoiles différemment placées; ce qui paraît tenir à une cause „qui agit toujours dans le même sens.*" Und dies letztere ist falsch; denn welches auch die Wirkung seyn mag, eine äußere physische, oder eine innere im Instrumente, so haben im ersten Fall die *Méchain*schen Beobachtungen der Circumpolar-Sterne eine Ablenkung des Loths nach Süden von 3," 24, und seine Beobachtungen des Pollux eine Ablenkung nach Nor-

Norden von 2,"33 angezeigt, in der Voraussetzu
dass die in Montjouy beobachtete Breite die wa
sey. Dies sind folglich ganz entgegen gesetzte
kungen, und nicht *dans le même sens*. Will
eine permanente Ursache im Werkzeuge selbst
chen, so kann diese Differenz gleichfalls nicht d
eine Wirkung *in demselben Sinn* erklärt werd
sonst müsste die Differenz in der Breite beym s
chen wie beym nördlichen Sterne *einerley* Zeich
oder wenn man die Zenith-Distanzen vergleic
will, *verschiedene* Zeichen haben, welches aber
der Erscheinung, welche bey *Mechain's* Beob
tungen vorkommt, nicht der Fall ist, wie man
folgender Darstellung sehen kann:

Durch den Polar-Stern	Beobachtete Breite.	Beob. Ze Distan
Direct in Montjouy angestellte Beobacht.	41° 21′ 44,"80	46° 50′ 4
In Barcellona angestellte auf Montjouy reducirte Beobachtungen.	41 21 47, 00	46 50 4
	Diff. + 3,"01	Diff. — 3

Durch β in Zwillingen		
Direct in Montjouy beobacht.	41° 22′ 47,"46	12° 51′ 12
In Barcellona beob., auf Montjouy reducirt	41 21 45, 13	12 51 1
	Diff. — 2, 33	Diff. — 2

Was folgt aus allem diesem? Wahrscheinlich nic
andere, als dass unglücklicherweise dem *Méch*
an zwey Orten (in Barcellona und Montjouy)
selbe mit seinem Kreise begegnet ist, was uns
dem *D'Aubuisson*schen Kreise, *an einem und dem*
ben Orte widerfahren ist. Bey *Méchain* geben
Polarsterne eine Differenz . . . . . + 3,
der Stern β in Zwillingen . . . . . — 2,
ganzer Unterschied 5,

Digitized by Google

Uns gaben die Polarsterne mit dem *D'Aubuisson*'schen Kreise Differenz . . . . . + 2,"81
der Arcturus . . . . . — 4, 30

ganzer Unterschied 7, 11

Bey Dunkerque soll ein ähnlicher Fall statt gefunden haben. *Biot* wurde dahin gesandt, um Pendel-Versuche da zu machen, und die Breiten-Bestimmungen mit einem Repetitions-Kreise mit stehender Säule zu wiederholen. Man will auch da Unterschiede von drey bis vier Secunden gefunden haben. Davon hat zwar bis jetzt nichts öffentlich verlautet, indessen deutet *Biot* darauf, wenn er im ersten Bande der zweyten Ausgabe seines *Traité élémentaire d'Astronomie physique.* (Paris 1810) Seite 164 sagt: „... *notre métre légal serait exactement la dix-„millioniéme partie du quart du méridien. Mais „comme on a jugé utile de vérifier de nouveau la la-„titude de Dunkerque, on trouvera peut être encore „quelques modifications à faire à ce résultat.*" Im demselben Bande findet man S. 449 die Dunkerquer Breite zu 51° 2' 5" angegeben. Eine Beobachtung des Polarsterns, welche S. 455 vorkommt, gibt für diese Breite 51° 2' 3,"66. In der *Base métrique* II. B. S. 593 III. B. S. 89 steht 51° 2' 9,"20. Wie dem auch sey, die wahre Beschaffenheit werden wir wohl künftig noch erfahren.

Man kann, und man wird uns vielleicht einwenden, dass ein paar hundert Beobachtungen in einer so delicaten Sache nichts entscheiden können, zumal wenn man zur Begründung eines Resultats fünfthalb tausend Beobachtungen für nöthig hält.

(*Ba-*

IV. Durch β im kl. Bär, obere Culm. im Sommer 1810.

1810.	Beob. Polhöhen	Anzahl der Beob.	Therm. Reaum.
Jun. 12	43° 17′ 37,″05	30	+ 14,°50
13	37, 44	60	+ 15, 37
14	37, 91	90	+ 14, 50
18	38, 09	120	+ 15, 87
19	37, 90	150	+ 16, 50

Stellen wir alle dieſe Breiten-Beſtimmungen zuſammen, und nehmen das Mittel daraus, ſo erhalten wir

	Polhöhen	Anzahl der Beob.
Aus der untern Beobacht. des Polarſterns im Sommer 1810	43° 17′ 37,″60	210
Aus der obern Beobacht. des Polar-Sterns im Winter 1810 u. 1811	37, 70	238
Aus der untern Beobacht. des Polar-Sterns im Winter 1810 . . .	37, 71	90
Aus der obern Beob. des β im kl. Bär, im Sommer 1810	37, 90	150
Mittel	43° 17′ 37,″74	688

Man ſieht hieraus, daſs 90 Beobachtungen dieſelbe Polhöhe gaben, wie 210 und 688 Beobachtungen. Dieſe Reihe von Beobachtungen kann zugleich noch zu einer andern Bemerkung dienen; es ſind nämlich Sommer- und Winter-Beobachtungen darunter; im May und Junius; auch im December und Januar angeſtellt. Ungeachtet hier die Differenz der Thermometer-Scale auf 21 Grade Reaumur ging, ſo bemerkt man unter denſelben doch keinen andern Unterſchied, welchen man nicht ungezwungen den gewöhnlichen Beobachtungs-Differenzen zuſchreiben könnte. *Méchain* verwarf eine ſchöne harmonirende Reihe von Beobachtungen, weil ſie im Winter

ter angestellt waren, und weil er glaubte, dafs es nicht sicher sey, Winter- mit Sommer-Beobachtungen zu vermengen. (*Base métrique Tom. II.* p. 412).

Wir können die Anzahl unserer Marseiller Breitenbestimmungen noch mit 580 Beobachtungen vermehren, so dafs wir ihre ganze Reihe auf 1268 bringen können. Wir haben nämlich im Winter 1807 und 1808 auf der Sternwarte de la Marine 300 *obere*, und 280 *untere* Culminationen des Polarsterns mit demselben *Reichenbach*'schen Kreise beobachtet. Die Marseiller Sternwarte liegt auf einer 23 Toisen über der Meeresfläche erhabenen, und etwa 100 Toisen von derselben entfernten Anhöhe. *St. Peyre* liegt dagegen 17 Toisen *über*, und ungefähr 1500 Toisen *von* der See entfernt. Es ist zugleich interessant zu sehen, wie diese Beobachtungen, auf *einen und denselben* Punct reducirt, unter einander stimmen werden. Hier also die auf der Marseiller Sternwarte der Marine beobachteten Breiten:

I. Durch des Polar-Sterns *obere* Culmination.

1807 u. 1808	Beob. Polhöhen	Anzahl der Beob.
1807 Dec. 19	43° 17′ 49,″94	30
20	50, 14	60
21	49, 91	90
22	49, 61	120
23	49, 58	150
31	49, 64	180
1808 Jan. 7	49, 86	210
8	49, 86	240
9	49, 99	270
10	49, 83	300

Digitized by Google

II. Durch des Polar-Sterns *untere* Culmination.

1807 u. 1808	Beob. Polhöhen.			Anzahl der Beob.
1807 Dec. 21	43°	17′	49,″10	30
24			49, 09	60
25			49, 81	90
1808 Jan. 4			49, 82	120
6			50, 23	150
7			50, 00	180
8			50, 10	210
9			50, 03	240
10			50, 00	250
22			49, 84	280

Demnach

Polhöhe d. Marſ. Sternw. aus 300 *ober.* Culm. = 43° 17′ 49,″83
— — — — 280 *unteren* — 43 17 49, 84

Im Mittel 43° 17′ 49,″83

Im Herbſte 1810 habe ich auf der Chauſſée von Marſeille nach Aix, die ſorgfältige und doppelte Meſſung einer Baſis von 1182 Toiſen unternommen, und damit die geodätiſche Verbindung der Sternwarte in Marſeille mit der meinigen in *St. Peyre* bewirkt. Ich fand den Breiten-Unterſchied = 12,″74. Da ich nun meine Breite in St. Peyre = 43° 17′ 37,″74 gefunden hatte, ſo folgt daraus die auf die Sternwarte der Marine reducirte Breite 43° 17′ 50,″48
unmittelbar auf dieſer Sternwarte
wurde beobachtet 43 17 49, 83

Unterſchied . . . 0,″65

Zu-

Digitized by Google

Zufällig findet gerade derſelbe Unterſchied zwiſchen der Breite im Pariſer Pantheon beobachtet, und der von der kaiſerl. Sternwarte dahin reducirten, ſtatt (*Baſe métrique* Tom. II. p. 631) "*cette petite différence*," heiſst es daſelbſt: "*tiendroit-elle aux denſités inégales de la terre?*" Wir wagen es nicht, die Urſache eines ſo kleinen Unterſchiedes anzugeben; aber wenn man auch dieſe Differenz für *nas* halten will, ſo wird man doch gewiſs leicht geben können, daſs ſowohl auf der kaiſerl. Sternwarte als im Pantheon, auf der Marſeiller Sternwarte wie in St. Peyre, ein Fehler von 0,"325 möglich war! Ein paar hundert Beobachtungen mehr oder weniger können dieſen Unterſchied hervor bringen. Nicht ſo zwiſchen Barcellona und Montjouy, wo in einer Entfernung von 1094 Toiſen eine Differenz von drey Secunden ſtatt fand. (*Baſe métrique* T. II. p. 630). Ebendaſelbſt wird daher die ſehr richtige Frage aufgeworfen: "*Savoir ſi une latitude obſervée au bord de la mer ne diffère pas ſenſiblement de celle que l'on concluroit d'une obſervation faite ſous le même méridien à un mille ou deux en avant dans les terres. Perſonne que je ſache ne s'eſt occupé de cette queſtion.*" Wir haben einen Versuch dieſe Aufgabe zu löſen unternommen und ausgeführt. Sie läuft auf daſſelbe hinaus, die durch Bergsmaſſen hervorgebrachte Anziehung des Lothes zu beſtimmen. Directe Beobachtungen dieſer Attraction ſind bisher noch von niemanden als, wie bekannt, von dem berühmten engliſchen Aſtronomen, Dr. *Maskelyne*, im Jahr 1774 in den Schottiſchen

Digitized by Google

ſchen Gebirgen unternommen worden; *) denn di im Jahr 1738 am Chimboraço gemachten Verſuche e nes *Bouguer* und *de la Condamine*, **) mit einer 2½ füſsigen Quadranten, wird wohl niemand in u ſern Tagen im Ernſte für dergleichen Beobachtunge gelten laſſen wollen.

Wir benutzten zu dieſem Zwecke eine ſeltne glücklicherweiſe bey Marſeille anzutreffende Local tät. Im Norden dieſer Stadt erhebt ſich eine, ung fähr 400 Toiſen hohe Gebirgskette, worinn der ſo genannte Berg *Mimet* der höchſte iſt. Auf ſeiner Rücken liegt ein ehemals ſehr anſehnliches, nun gan zerſtörtes Kloſter, *Notre Dame des Anges* genannt In einer Entfernung von 15836 Toiſen davon, lieg in der hohen offenen See eine kleine ganz iſolirt Klippe, *Isle de Planier*, ***) auf welcher ein Leucht Thurm ſteht. An jedem dieſer beyden Orte hab ich im Sommer 1810 mehr als tauſend Breiten-Be ſtimmungen mit meinem *Reichenbach*'ſchen Kreiſ gemacht, ſie nachher mittelſt der oberwähnten Baſi geodätiſch verbunden, und ſo die Wirkung auf da Loth, oder auf das Niveau erhalten. Welche Reſul tate mir dieſe Operation gewährt hat, dies werd ich in einer beſondern Abhandlung umſtändlich dar ſtellen, welche gegenwärtig in den Memoiren de Academie der Wiſſenſchaften zu Marſeille abgedruck wird.

Zum

*) *Philoſophical Transact.* London R. S. Vol. LXV Part. II. p. 495. Vol. LXV p. 500 und Vol. LXVIII. Part. II. p. 689.

**) Figure de la terre, par Mr. Bouguer, p. 364.

***) *M. C.* XIII. Bd. S. 522.

Digitized by Google

Zum Schlusse, noch ein merkwürdiges Factum:

Als ich im Junius 1809 auf der Mailänder Sternwarte mit *meinem* zwölfzolligen *Reichenbachi*schen Kreise das Sommer-Solstitium beobachtete, so that Herr *Cesaris* dasselbe mit dem vortrefflichen achtfüssigen Mauer-Quadranten der Sternwarte. Wir waren überein gekommen, dass wir jeden Tag unsere an beyden Instrumenten beobachtete Scheitel-Abstände der Sonne vergleichen wollten, durch welche Vergleichung, (da ich mit meinem Kreise die absoluten, von allen Collimations-Fehlern befreyten Abstände erhielt) zugleich der Collimations-Fehler des Mauer-Quadranten bestimmt wurde. Dies geschah, und die Vergleichung fiel folgendermafsen aus:

1809	Collimat. Fehler des Mauer-Quadrant.
Juli. 11	+ 0,"1
13	— 4, 5
14	— 0, 4
15	— 3, 8
17	— 3, 0
18	— 2, 1
19	— 4, 0
21	— 7, 3
22	— 6, 4
23	— 3, 4
25	— 3, 4

Dieser Collimations-Fehler sollte an jedem Tage derselbe seyn, man sieht aber aus gegenwärtiger Vergleichung, dass er von + 0,"1 bis auf — 7,"3 ging. Wo war der Irrthum, am Zwerg- oder am Riesen-Instrumente? Dies ist leicht zu entscheiden, denn man braucht nur aus den, am *Reichenbachi*schen Kreis, und am *Ramsden*schen Mauer-Quadranten gemachten Beobachtungen die Polhöhen zu berechnen, diese verhalten sich also:

1809

1809	Beob. Polhöhen mit d. Reichenbachischen Kreis	Anzahl der Beob.	Beob. Polhöhen mit dem Ramsd. Mauer-Quadr.	A[illegible] B[illegible]
Jun. 11	45° 28′ 3,″63	30	45° 27′ 60,″2	
13	3, 29	60	59, 9	
14	2, 71	80	56, 3	
15	2, 50	98	55, 2	
17	2, 11	128	58, 1	
18	1, 95	158	59, 9	
19	1, 99	188	59, 0	
21	2, 01	218	58, 2	
22	1, 95	248	60, 5	
23	2, 17	284	57, 7	
25	2, 16	314	62, 2	
Mittel	45° 28′ 2,″16	314	45° 27′ 58, 93	

Man sieht aus dieser Darstellung, dass die
malien und Sprünge in diesen Beobachtungen
dem achtfüssigen Mauer Quadranten, als dem z
zölligen Kreise zu Schulden kommen, denn bey
terem geht die grösste Differenz in den Beobach
gen nur auf 1,″7, beym ersteren auf 7,″0. Zug
sieht man, dass 314 Beobachtungen der Sonn
unserm Kreise angestellt, dieselbe Polhöhe fü
Mailänder Sternwarte geben, wie der Polar-S
β im kleinen Bär und Arcturus. Was wird nu
dreyfüssige *Reichenbachi*'sche Kreis mit steh
Säule für diese Polhöhe geben? Dies steht zu e
ten, da uns bis jetzt noch kein Resultat davo
kannt geworden ist.

Wir schliessen hiermit diesen ohnehin z
gerathenen Aufsatz, *was die Beobachtungen m*
petitions-Kreisen betrifft; da aber in dem er

Digitized by Google

ten in der *Bibliothèque brittannique* abgedruckten Memoire noch andere Unrichtigkeiten vorkommen, welche einer nothwendigen Berichtigung bedürfen, so werden wir diese in einem künftigen Aufsatze nachholen.

XXI.

Digitized by Google

XXI.

Fortgeſetzte Nachrichten über die trigonometriſche Vermeſſung der öſterreichiſchen Monarchie.

(Fortſetzung und Beſchluſs zu S. 139 des *Febr.*-Hefts.)

Den 22. September hatte man ohngefähr die Mitte der zu meſſenden Grundlinie erreicht. Dieſer Punct wurde auſser einem Pflocke noch inbeſondere durch eine darüber gebaute Pyramide, und zwar aus dem Grunde bezeichnet, um daraus eine Verification der Operationen herzuleiten. Da wiederholte Meſſungen immer wieder gleich fehlerhaft ſeyn und ſonach eigentlich nur über das Vermeiden von groben Irrthümern, die bey der hier angewandten Sorgfalt gar nicht ſtatt finden konnten, entſcheiden können, ſo ſchien es dem Herrn Hauptmann *Auguſtin* zweckmäſsiger, eine Prüfung der ganzen Meſſung dadurch zu erhalten, daſs die eine Hälfte der Baſis mit der andern durch Dreyecke verbunden, und ſo das eine Stück aus dem andern hergeleitet wurde.

Die

Digitized by Google

Die Pyramide, die am 22. Sept. über den mittlern Punct der Baſis errichtet wurde, bildete den Scheitel von drey Dreyecken, die jene Verbindung bewerkſtelligten. Die Wahl dieſer Dreyecke war bey dem beſchränkten Raum nicht ganz willkührlich, doch wurden dadurch immer die Bedingungen guter Dreyecke, wo kleine Ungewiſsheiten in den Winkeln, keinen ſehr vergröſsernden Einfluſs auf die Seiten haben, erfüllt. Minder wurden die Winkel-Beobachtungen ſelbſt begünſtigt, indem die Augen des Beobachters durch die vorhergehenden aſtronomiſchen Beobachtungen etwas gelitten hatten, ſo daſs hier nicht die vollkommenſte Übereinſtimmung erhalten wurde. Die Beobachtungs-Fehler in den Dreyecken waren folgende:

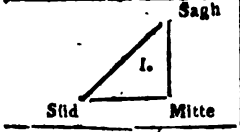
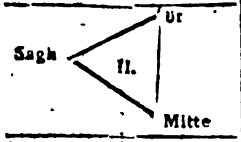
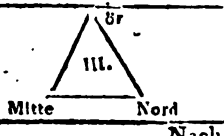
Im erſten Dreyeck	+ 5,"141
. . zweyten . . .	— 3, 579
. . dritten	+ 1, 180.

Die Dreyecke ſelbſt, von denen hier die Rede iſt, ſind folgende:

Figur

Digitized by Google

(Man ſehe Skelett A in der Beylage Nro. I.)

Figur und Nummer des Dreyecks	Beſchreibung des Standpunctes	Beobachtete Winkel	Zenith-Diſtanzen	Chorden-Winkel	Verbeſſerte Chorden-Winkel	Länge der Seiten in Wiener Klaftern und ihre Logarithmen
	Südl. Endpunct d. Baſis	42° 0′ 57,″5	90° 18′ 57″ 90 0 10	42° 0′ 53,″8	42° 0′ 56,″4	Mitte Süd 4683.813 Log. 3.6703995
	Sagh. Anhöhe	50 59 35, 5	90 0 0 90 23 10	50 59 0, 7	50 59 3, 3	Süd. Sagh 6020.021 Log. 3.7795980
	Mittl. Punct in der Baſis	86 59 50, 5	89 37 0 89 39 20	87 0 0, 3	87 0 0, 3	Sagh. Mitte 4024.934 Log. 3.6058304
	Sagh	83° 7′ 15,″3	90° 23′ 12,″6 90 14 57, 0	83° 7′ 14,″7	83° 7′ 12,″9	Sagh. Ör. 3611. 879 Log. 3.5577331
	Mitte	44 32 10, 8	89 54 33 89 36 57, 8	44 32 9, 1	44 52 9, 1	Ör. Mitte 5082. 807
	Ör. Anhöhe	52 1 9,″9	89 40 15, 7 90 5 19, 8	52 0 39, 7	52 0 37, 9	Log. 3.7061036
	Mitte	48° 8′ 10,″8	89° 52′ 58″ 89 54 33	48° 8′ 11,″1	48° 8′ 11,″4	Ör. Nord. 4020. 076 Log. 3.6042343
	Ör.	61 32 47, 0	90 5 20 89 58 27	61 32 21, 2	61 32 21, 6	Mitte. Nord. 4745. 606
	Nörd. Baſis Endpunct	70 19 27, 3	89 56 28 90 4 49	70 19 26, 6	70 19 27, 0	Log. 3. 6762916

Nach Beylage (Nro. II.) betrug die von Ors bis in die Mitte
der Baſis gemeſſene Grundlinie 4683. 813
nach vorſtehender Beſtimmung die andere Hälfte 4745. 606

hiernach ganze Grundlinie . . 9429. 419 W. Kl.

Durch Vorausſchickung dieſer Angaben wird es am beſten möglich, über die Genauigkeit und Zuverläſſigkeit der ganzen Baſis-Meſſung, deren Schluſs-Reſultate ſogleich auch beygebracht werden ſollen, ein beſtimmtes Urtheil fällen zu können.

Digitized by Google

Die Eintheilung der Schieber und der Nonien wurde durch eine eigends conſtruirte Theil-Maſchine bewerkſtelliget, die der Mechanicus *Sattler* verfertigte. Mit dieſer Maſchine war es ſchwer, die ſchon auf den Meſsſtangen fixirten Nonien einzutheilen; Es muſste dies zuvor geſchehen, und dann erſt der Nonius auf die Stange gebracht werden, was denn nicht ohne Erzeugung eines gewiſſen Index-Fehlers geſchehen konnte. Es würde viel zu mühſam gewesen ſeyn, gerade dort den Nonius aufzuſchrauben, wo ſein Nullpunct über den Nullpunct des Schiebers trifft.

Während der Meſſung wurde der Index-Fehler fleiſsig geprüft; man bediente ſich hierzu eines eben geſchliffenen Spiegelglaſes, welches man vorn an das Ende der Stange preſste und gegen welches man den Schieber ſo lange vorrückte, bis er mit dem Glaſe in vollkommener Berührung war. In dieſer Lage muſste nun entweder der Nonius Null oder immer den nämlichen Theil am Schieber anzeigen.

Jeden Tag wurde die Rechnung in der Art geſchloſſen, daſs allemal die zuletzt gelegte Stange erſt den folgenden Tag in Rechnung genommen wurde; man muſste ihr dann dieſelbe Neigung geben, die ſie den Tag zuvor beym Aufhören hatte, um gewiſs zu ſeyn, von ebendemſelben Puncte die Meſſung wieder angefangen zu haben. Die erſtern Tage iſt dieſe Vorſicht auſser Acht gelaſſen worden, man hatte aber die Mittel dieſes Verſehen und zwar auf folgende Art zu repariren:

Aus den beyliegenden Protocollen Nr. II und III, in welchen geſammte Original-Beobachtungen dieſer

Digitized by Google

dieſer Baſis-Meſſung ſich befinden, wurde z.B. den 14. Auguſt die nördliche und ſüdliche Neigung der Stange Nro. II, mit der man dieſen Tag anhörte zu

27,6 und 94,4 Partes

notirt.

Den 16. hingegen, beym Wieder-Anfange der Meſſung, erhielt dieſe Stange zur Neigung

40,6 und 82,0 Partes (nördl. ſüdl.)

Die halbe Neigung am 14. Abends war alſo 1° 40' 12"
und am 16. Morgens . . . . . 1° 2' 6"

Aus dieſer Differenz beyder Neigungen ließ ſich die Correction leicht herleiten, die bey der Überſicht (Nro. II.) mit beygebracht iſt.

Dieſe Dreyecke machten übrigens noch auf einen andern Umſtand aufmerkſam; es ſollten nämlich die drey Winkel an dem mittlern Puncte der Baſis nächſt Eörs zuſammen genommen 180 Grade betragen, wenn anders immerfort genau in gerader Richtung fortgemeſſen wurde. Allein dieſe Winkel betragen etwas mehr, als;

87°	0'	0,"354
44	52	9, 144
48	8	11, 452
180°	0'	20,"950

welches beweiſst, daſs die gemeſſene Baſis in ihrem mittleren Puncte gebrochen iſt; die Brechung iſt aber ſo unbedeutend, daſs ſie die Baſis erſt in der fünften Decimale ändert, folglich gar nicht in Betrachtung kommen kann.

Indeſſen bewirkte doch dieſer Umſtand eine gröſsere Aufmerkſamkeit bey der Einrichtung jeder La-

ge

Digitized by Google

ge in der folgenden Hälfte der Baſis: denn glücklicherweiſe konnte man von jedem Puncte der Baſis beyde End-Pyramiden ſehen, daher auſser der Einrichtung nach den ausgeſteckten Signal-Scheiben, dieſes auch rückwärts nach dem ſüdlichen Endepunct jedesmal controlirt werden konnte. Zwar wurde dieſe Vorſicht ſchon bey der Meſſung der erſten Hälfte beobachtet; allein dies geſchah leider nur anfangs. —

Wie ſchwer übrigens in einer ſo langen Strecke genau in gerader Richtung fortzumeſſen iſt, erhellt aus der Baſis-Meſſung bey Honnslow-heath, wo der engliſche General *Roy* beynahe um eine ganze Klafter aus der Richtung kam. — Die Abweichung bey uns beträgt nicht mehr als etwa zwey Decimal-Schuhe.

Den 24. September wurde die Meſſung der Baſis fortgeſetzt. Die Witterung begünſtigte dieſes Geſchäft abermals ſo, wie überhaupt während der ganzen Arbeit; den 21. October war man dem nördlichen Endpuncte ſchon ſo nahe, daſs den folgenden Tag das mühſame Geſchäft geendigt werden konnte. Herr *Delambre* hatte bey der Beendigung ſeiner Baſis-Meſſung über den Endpunct hinaus gemeſſen, und den überflüſſigen Theil der letzten Stange durch einen Maaſsſtab beſtimmt. Hier aber ſuchte Hauptmann *Auguſtin* auf Anrathen des Herrn General *von Richter* den Gebrauch eines beſondern Maaſsſtabes zu entbehren, und zwar auf eine Art, die ſowohl der Natur des Apparats, als auch einer gröſsern Genauigkeit zu entſprechen ſcheint. Das Stück, welches am 22. noch zu meſſen war, beſtimmte man vor-

Digitized by Google

vorläufig mit einer Meſskette. Es betrug 20 Lagen 2 Schuhe, wobey der gewöhnlich vorgebrachte Theil der Schieber und eine vorläufige Neigung der Stangen mit in Anſchlag genommen wurde. Die zwey Schuhe muſsten demnach unter die zwanzig vollen Lagen vertheilt werden, damit der Schieber der letzten Stange den Faden des Lothes erreichen konnte, welches in den Endpunct einſpielte.

Das Maafs dieſer zweyten gemeſſenen Hälfte der Baſis zwiſchen Eörs und dem nördlichen Endpuncte iſt in der Beylage Nro. III. zu erſehen, wo überhaupt die Meſſung der ganzen Baſis ſummariſch berechnet iſt. Die ganze Baſis reducirt auf den Neuſtädter Horizont, erfolget demnach zu

9429.42932.822 Wiener Klafter.

Aus den Dreyecken und der einen Hälfte wurde ſie gefunden zu

9429.419 Wiener Klaftern

folglich nur um einen Decimal, oder $\frac{1}{4}$ ord. Wiener Zoll kleiner! —

So groſs indeſſen dieſe Übereinſtimmung iſt, ſo war man doch weit entfernt, dies letztere Reſultat aus den Dreyecken an Gültigkeit jenem der directen Meſſung vorzuziehen — zu ſehr mit der Natur ſo delicater Beobachtungen bekannt, iſt dieſer hohe Grad der Übereinſtimmung vielmehr einem glücklichen Zuſammentreffen günſtiger Umſtände beyzumeſſen. Das gröſste Zutrauen wird immerfort in die wirkliche Meſſung zu ſetzen ſeyn, da hier alles mit der gröſsten Behutſamkeit und der möglichſten Aufmerkſamkeit verrichtet wurde. Die Länge der Baſis zwiſchen Táp, Szt. Miklos und Böny iſt alſo bey 13 Grad

Digitized by Google

Grad des Reaumurschen Thermometers, und redu-
irt auf den W. Neustädter Horizont zu 9429.429 W.
Klafter festgesetzt geblieben und weicht vom wah-
en Meridian 11° 26' 42" östl. ab.

Nach geschehener Messung baute man sowohl
ber die Endpuncte der Basis, als über den nördli-
hen Punct des durch den einen Basis-Endpunct ge-
gten Meridians, Pyramiden von rothem glatt polir-
n Marmor.

Jede Pyramide erhielt auf den vier Seiten passen-
e Inschriften, wobey nicht sowohl auf eine reine
Latinität, als vielmehr auf solche Ausdrücke Rück-
icht genommen wurde, die in Ungarn allgemein
ngenommen, und selbst im Geschäftsstyl üblich
nd.

Die vier Seiten der Pyramide am südlichen End-
ncte enthalten folgende Aufschriften:

1.

*ma Basis pro Mappatione Astronomico-Trigo-
nometrica Regni Hungariae mensuratae Anno
post Christum natum* MDCCCX.
Initium XIII. *Augusti die.*

2.

FRANCISCI I.
Imperatoris et Regis
Jussu et Impensis.

3.

Dirigentibus et operantibus officialibus
Generalis Castrorum Praefecturae.

4.

Digitized by Google

4.

Lineae Meridionalis
Punctum Directionis I.

Die Pyramide am nördlichen Ende der Basis enthält folgende Aufschriften auf ihren vier Seiten:

1.

Meta Basis pro Mappatione Astronomico-Trigonometrica Regni Hungariae
Mensuratae.
Finis XXII. Octobris die.

2 und 3

wie beym südlichen Ende-Punct.

4.

Anno post Christum natum MDCCCX.

Auf der Pyramide, die im Meridian des südlichen Basis-Endpunctes nahe bey Böny nördlich von der Strasse nach Örköny steht, befindet sich aber:

1.

Lineae Meridionalis
Punctum Directionis
II.

2 und 3

wie bey den Basis Ende-Puncten.

4.

Anno post Christum natum MDCCCX.

Ver-

Digitized by Google

Verbindung der Baſis mit den groſsen Dreyecken im Wiener Parallel.

Die gemeſſene Baſis muſste nun mit der groſsen Dreyecksreihe, die bereits 1807 und 1808 im Wiener Parallel bis an die Bukowina ausgedehnt wurde, verbunden werden. Dieſe Verbindung iſt aus Skelet B Nro. I. zu erſehen. Man trachtete, ſie ſo viel möglich auf dem kürzeſten Wege zu bewerkſtelligen, daher die Seite *Raab*, *Gerecſe*, von den groſsen Dreyecken, die der Baſis am nächſten liegt, vor Allem beſtimmt wurde. Zufolge dieſer Beſtimmung muſsten die Dreyecke von IV. bis XI ſo gewählt werden, damit ſie die Puncte *Raab* und *Gerecſe* gemein hatten. Aus den Scheitelpuncten dieſer Dreyecke fällte man ſofort auf die groſse Seite Perpendikel, deren entſprechende Abſchnitte zuſammen genommen, die wahre Länge von *Raab*, *Gerecſe* angaben.

Die Seite *Sagh*, *Nord*, iſt theils aus der *ganzen*, theils aus der *halben* Baſis *viermal* beſtimmt worden. Man erachtete dieſe Controle um ſo nöthiger, weil auf dieſer Seite alle übrigen Dreyecke, aus denen die groſse Seite *Raab Gerecſe* beſtimmt wurde, beruhen.

Das Mittel dieſer vier Beſtimmungen gibt für *Sagh*, *Nord*

= 6388.227 W. Klaftern,

welche Gröſse ſofort als Baſis zur Berechnung der übrigen Dreyecke X, XI, XII und XIII gebraucht wurde.

Digitized by Google

Die Seite *Raab*, *Gerecſe* der groſsen Dreyeckskreihe, beſtimmte man ebenfalls auf verſchiedenen Wegen; indem faſt aus allen Scheitelpuncten der kleinern Dreyecke Perpendikel auf ſie gefällt wurden. Zur Berechnung der entſprechenden Abſchnitte hatte man den Winkel *Raab*, *Gerecſe*, und *Tömörd* nöthig, welcher aus den verſchiedenen Winkeln um den Punct *Gerecſe* herum zu

11° 13′ 2,″65

hergeleitet wurde.

Das Mittel aus ſieben ſehr gut unter ſich harmonirenden Beſtimmungen, deren jede auf einem andern Wege geſucht wurde, gibt die geſuchte Seite *Raab*, *Gerecſe* im Bogen

33743, 41129 W. Klftrn.

Reduct. auf die Sehne — 14160

33743, 26969

welche Gröſse ſofort als Baſis zur Berechnung der groſsen Dreyecke im Wiener Parallel, und folglich zur Verbindung der *Liesganig*ſchen Baſis bey W. Neuſtadt gebraucht wurde.

Dieſe Verbindung iſt bewirkt, ſobald aus der Baſis die Seite *Raab*, *Gerecſe* beſtimmt iſt; denn dieſe Seite gehört zur groſsen Dreyeckskette, die ſchon im Jahre 1807 und 1808 von Wien bis an die Bukowina geführt wurde, und die mit jener Dreyeckskette in Verbindung ſteht, die von der Baſis bey Wieneriſch-Neuſtadt im Wiener Meridian fortläuft; daher beyde Grundlinien, eine aus der andern geſchloſſen werden können.

Beyde groſse Dreyecksketten, ſowohl die im Wiener Meridian als die im Wiener Parallel, haben die

Digitized by Google

die Seite Roſalia - Hundsheim gemein, wo ſie zuerſt aneinander ſtoſsen. Roſalia iſt eine Capelle auf dem Roſalie - Gebirg ohnweit Wiener - Neuſtadt, und Hundsheim eine Pyramide auf dem Hundsheimer Berg unweit Hainburg. Aus den Dreyecken des Meridians und der *Liesganig*ſchen Baſis wurde dieſe Seite gefunden . . . . . = 35635.265 Kl.
aus den Dreyecken im Parallel und der Baſis bey Eörs . . . . . = 35636.525 —

Differenz = 1.260

Dieſer Unterſchied gibt die *Liesganig*ſche Baſis 0,225 Kl. zu groſs an.

Nachfolgende Überſicht enthält die Dreyecke, mittelſt denen jene Verbindung bewerkſtelligt wurde. Alle Dreyecke zerfallen in zwey Abtheilungen; in jene von der Baſis bis zur Seite *Raab*, *Gereeſe*, und dann in jene von dieſer Seite bis *Roſalia*, *Hundsheim*. Die erſtern ſind kleinere Dreyecke, deren Seiten höchſtens 15000 Kl. betragen und die bald nach der Baſis - Meſſung im Jahre 1810 mit dem *Baumann*'ſchen Kreiſe beobachtet wurden. Da nun dieſes Inſtrument dem *Reichenbach*'ſchen Kreiſe nachſteht, ſo entſchuldigt dies wenigſtens zum Theil die im Protocoll erſichtlichen Obſervations - Fehler in den Dreyecken I – XIV. Unſtreitig können auch mit *Baumanni*'ſchen Kreiſen ſehr ſcharfe Beobachtungen erhalten werden, wofern die Umſtände günſtig ſind, und die Multiplicationen der Winkelmeſſungen gehörig wiederholt werden. Unter jene günſtigen Umſtände muſs hauptſächlich feſter Stand des Inſtru-

Digitized by Google

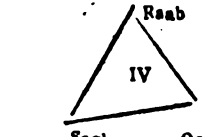
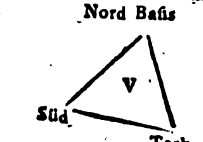
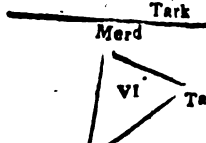
mentes gerechnet werden, der dann aber gerade an jenen Stationen nur ſelten zu erhalten war.

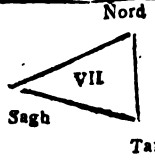
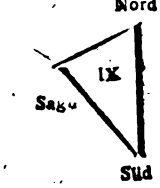
In der kleinen Dreyeckskette erſcheinen auſserdem noch zwey Dreyecke Nro. IV und VI wo man die Beobachtung des dritten Winkels unterlaſſen hatte. Das letztere iſt zur Beſtimmung der groſsen Seite *Raab - Gerecſe* gar nicht gebraucht worden, daher es um ſo weniger nöthig war, ein etwa 3 Klftr. hohes Gerüſte zu erſparen, ohne welches der Punct *Tarkang* nicht zu ſehen war. Im Dreyeck IV ſollte der Winkel in *Raab* beym Ende ſämmtlicher Beobachtungen genommen werden, allein da die bey *Sagh* und *Ork* aufgeſtellten Zeichen zu früh weggenommen wurden, um damit die Einfallung der Baſis-Endpuncte herzuſtellen, ſo wurde die letztere Beobachtung vereitelt.

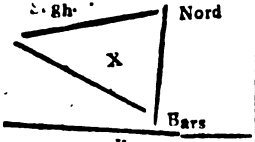
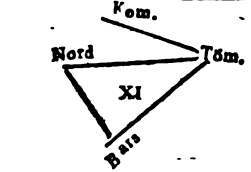
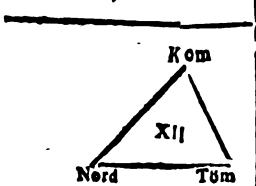
Weit vollkommener ſind die groſsen Dreyecke XV–XVIII, die in den Jahren 1807 und 1808 mit dem *Reichenbach*ſchen Multiplications-Kreiſe beobachtet wurden. Die nachfolgende detaillirte Ueberſicht ſämmtlicher Dreyecke, wird das Geſagte am beſten beurkunden.

Figur

Digitized by Google

Figur und Nummer des Dreyecks	Beschreibung des Standpuncts	Beobachtete Winkel	Zenith-Distanzen	Chorden-Winkel	Verbesserte Chorden-Winkel	Länge der Seiten in Wiener Klaftern und ihre Logarithmen
	Raab. Der Feuerthurm in Raab					
	Oerk. Pyramide auf d Anhöhe bey Oer köng	93° 39′ 22,″5	(89°58′ 28,″7 89 40 15, 7		27° 57′ 21,″1 93 39 40, 5	Oerk. Sagh. 3611.879 Log. 3.5577331 Oerk. Raab 6561.858 Log. 3.8170288
	Sagh. Pyramide auf der Anhöhe beym Dorfe Pér	58 22 34, 0	(90 9 2,″6 90 14 57, 6		58 23 8, 4	Sagh Raab 7689.638 Log. 3.8859055
	Nord. Nördlicher Basis-Endpunct	58° 47′ 31.″6	(89°57′ 3,″0 90 1 57, 0	58° 47′ 31.″2	58° 47′ 34,″0	Basis 9429.429 Log. 3.9744854
	Süd. Südlicher Basis-Endpunct	39 9 54, 8	(90 8 14, 0 90 7 41, 0	39 9 55, 1	39 9 57, 9	Süd. Tark. 8143.422 Log. 3.9108070
	Tark. Kathol. Pfarrthurm im Dorfe Tarkang im Raaber Comitat	82 2 59, 1	(89 52 42, 0 89 57 59, 0	82 2 28, 1	82 2 28, 1	Tark. Nord 6013.270 Log. 3.7791107
						Süd. Tark, siehe oben
	Merd. Nördliches Zeichen im Meridian				58° 41′ 39,″7	
	Tark. Siehe oben	70° 41′ 8,″0	(90° 7′ 30,″0 89 53 41, 8		70 41 40, 7	Süd. Merd. 8995. 132 Log. 3.9540076
	Süd. Siehe Oben.	50 36 39, 8	(90 7 40, 7 90 14 35, 0		50 36 43, 2	Merd. Tark 7366.168 Log. 3.8672112

Figur und Nummer des Dreyecks	Beschreibung des Standpunctes	Beobachtete Winkel	Zenith-Distanzen	Chorden-Winkel	Verbesserte Chorden-Winkel	Länge der Seiten in Wiener Klaftern und ihre Logarithmen
	Nord. Siehe oben	97° 54′ 3,″2	89° 52′ 55″ / 90 1 57	97° 54′ 2,″8	97° 54′ 3,″8	Nord. Tark. Siehe oben
	Sagh. Siehe oben.	39 32 33,″3	90 9 13 / 90 9 53	39 32 27,″9	39 32 28, 7	Sagh. Tark. 9355.740 Log. 3.9710785
	Tark. Siehe oben	42 33 47, 0	89 57 59 / 89 55 32	42 33 26, 8	42 33 27, 6	Nord. Sagh. 6388.237 Log 3,8053804
	Sagh. Siehe oben	Aus dem Dreyeck VII der Winkel Nord . . . = V =		97° 54′ 3,″9 / 58 47 34, 2	98° 52′ 23,″2	Basis. Siehe oben
	Nord. Siehe oben			39° 6 29, 7	39 6 29, 9	Sagh. Nord. 6388.227 Log. 3.8053804
	Süd. Siehe oben	Aus den Seiten Oerk. Sagh und Oerk. Nord ergibt sich der Winkel Sagh. Nord. Mitte . . . =		39 6 18, 9	42 6, 8	
		Hierzu die Abweich. weg. der gebrochenen Basis		+ 10, 7		
				39° 6′ 29.″6		
	Hier wurde die Seite Sagh. Nord. aus den Seiten Sagh. Süd und Nord Süd und aus dem eingeschlossenen Winkel 42° 1′ 6.″6 (Dreyeck VIII) zu 6388,217 bestimmt. Ein zweyter Werth für Sagh. Nord ergibt sich aus dem Viereck Sagh. Örk. Nord. Mitte zu 6388.237.					Die vier Werthe für Sagh. Nord. sind demnach 6388.237 6388.227 6388.227 6388.217 Mittel 6388.227

Figur und Nummer des Dreyecks	Beschreibung des Standpuncts	Beobachtete Winkel	Zenith-Distanzen	Chorden-Winkel	Verbesserte Chorden-Winkel	Länge der Seiten in Wiener Klaftern und ihre Logarithmen
	Sag. Siehe oben	74° 22′ 23,″7	89° 52′ 30,″0 90 9 53, 0	74° 22′ 14,″6	74° 22′ 15,″8	Sagh. Nord. 6388.227 Log. 3.8053804
	Nord. Siehe oben	58 32 39, 4	89 52 55, 0 89 46 45, 0	58 32 40, 0	58 32 41, 8	Sagh. Bars. 7441.054 Log. 3.8716344
	Bars. Pyramide auf der Anhöhe beym Dorfe Barfangos	47 5 4, 6	90 17 8,″0 90 10 59, 0	47 5 0, 6	47 5 2, 4	Nord. Bars 8400.370 Log. 3,9243984
	Nord. Siehe oben	79° 1′ 18,″9	89° 46′ 45,″0 90 0 46, 0	79° 1′ 19,″6	79° 1′ 21,″3	Nord. Bars. 8400.370 Log. 3.9243984
	Bars. Siehe oben	65 19 13, 1*)	90 6 15, 0 90 17 8. 0	65 19 13, 9	55 19 15, 5	Bars. Töm. 14147.000 Log. 4.1506665
	Töm. Pyramyde auf der Anhöhe bey Tömörd nächst Dotis	92 24 7, 9	90 11 52, 0 89 59 28, 0	35 39 21, 5	35 39 23, 2	Nord. Töm. 13093.000 Log. 4. 1170887
		*) Winkel zwisch. Bars. Kom.				
	Töm. Siehe oben.	56° 44′ 42,″4	90°15′ 50,″0 90 9 30, 0	56° 44′ 45,″0	56° 44′ 45,″5	Nord. Töm. Siehe oben
	Nord. Siehe oben.	34 30 31, 6	90 0 20, 0 90 7 3, 0	34 30 30, 9	34 30 30, 9	Nord. Kom. 10952.000 Log. 4.0395277
	Kom. östl. Thurm der Andreaskirche in der Stadt Komorn			88 44 43, 6	88 44 43, 6	Kom. Töm. 7420.000 Log. 3.8704155

Figur und Nummer des Dreyecks	Beschreibung des Standpuncts	Be[illegible]	Zenith-Distanzen	Cho[illegible] W[illegible]		[illegible]
Kom. XIII Ger. Töm.	Töm. Siehe oben	109°26′ 53,″5	88°46′ 30,″0 90 11 52, 0		109°26′ 54,″0	Kom. Töm. Siehe oben
	Ger. Pyramide auf dem Berge Gerecse bey Tardos im Komorner Comitat.	28 1 28, 0	91 5 14, 0 91 18 6, 0		28 1 48, 2	Töm. Ger. 10671.800 Log. 4.0282402
	Kom. Siehe oben.				42 31 17, 8	Kom. Ger. 14888.900 Log. 4.1728632
Ba. XIV Ger. Kom.	Ba. Pyramide auf der Anhöhe bey Batorkesz im Komorner-Comitat	83° 39′ 15,″4	90°24′ 8,″0 89 5 23, 0	83° 38′ 26,″3	83° 38′ 26,″3	Kom. Ger. Siehe oben
	Kom. Siehe oben	50 0 10, 5	89 42 38, 0 89 5 50, 0	49 59 42, 8	49 59 42, 8	Kom. Ba. 10842,000 Log. 4.0351151
	Ger. Siehe oben	46 21 13, 8	91 0 54, 0 91 5 14, 0	46 21 43, 0	46 21 43, 0	Ger. Ba. 11475.500 Log. 4.0597714
Zo. XV Ra. Ger.	Zo. Pyramide auf dem Berge Zobor, nahe an der Stadt Neitra	46° 54′ 31,″2	90°36′ 48,″0 90 15 40, 0	46° 54′ 30,″9	46° 54′ 31,″0	Ra. Ger. 33743.270 Log. 4.5281872
	Raa. Feuerthurm in Raab	64 39 20, 7	89 47 30, 0 89 59 24, 0	64 39 4, 1	64 39 4, 2	Zo. Ger. 41758.000 Log. 4.6207396
	[illegible]	[illegible]	90 19 38, 5	68 26 24, 7	68 26 24, 8	Zo. Ra. 42974.000

Klos ur

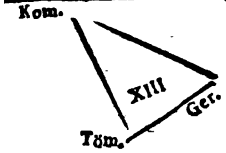
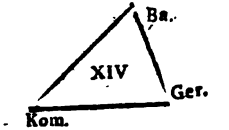
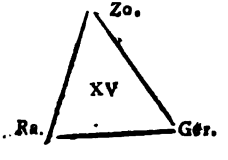
18 10

Tag an welchem gemessen worden	uction Horizont
Aug. 13	3968.707
14	2918.815
16	3102.621
17	7390.602
18	3875.183
21	4142.520
22	0592.048
23	8083.866
24	3781.332
27	6029.567
28	7615.393
29	8252.628
Sept. 5	1808.082
6	1961.633
10	5211.828
11	4155.334
12	4596.206
13	4701.843
14	3409.645
15	1687.937
17	
18	
19	
20	
21	
22	
Summa	

Summa in Par. Toisen
Summa in Wiener Kla
Correction wegen der
Reduction auf die Sch
Reduction auf den W

Reducirt auf den Mee

Digitized by Google

Figur und Nummer des Dreyecks	Beschreibung des Standpuncts	Beobachtete Winkel	Zenith-Distanzen	Chorden-Winkel	Verbesserte Chorden-Winkel	Länge der Seiten in Wiener Klaftern und ihre Logarithmen
	Töm. Siehe oben	109°26′ 53,″5	88°46′ 30,″0 90 11 52, 0		109°26′ 54,″0	Kom. Töm. Siehe oben
	Ger. Pyramide auf dem Berge Gerecse bey Tardos im Komorner Comitat.	28 1 28, 0	91 5 14, 0 91 18 0, 0		28 1 48, 2	Töm. Ger. 10671.800 Log. 4.0282402
	Kom. Siehe oben.				42 31 17, 8	Kom. Ger. 14888.900 Log. 4.1728632
	Ba. Pyramide auf der Anhöhe bey Batorkesz im Komorner-Comitat	83° 39′ 15,″1	90°23′ 8,″0 89 5 53, 0	83° 38′ 26,″3	83° 38′ 26,″3	Kom. Ger. Siehe oben
	Kom. Siehe oben	50 0 10, 5	89 42 38, 0 89 5 50, 0	49 59 42, 8	49 59 42, 8	Kom. Ba. 10848.000 Log. 4.0351151
	Ger. Siehe oben	46 21 13, 8	91 0 54, 0 91 5 14, 0	46 21 43, 0	46 21 43, 0	Ger. Ba. 11475.500 Log. 4.0597714
	Zo. Pyramide auf dem Berge Zobor, nahe an der Stadt Neitra	40° 54′ 31,″2	90°36′ 48,″0 90 15 40, 0	40° 54′ 30,″9	40° 54′ 31,″0	Ra. Ger. 33743.270 Log. 4.5281872
	Raa. Feuerthurm in Raab	64 39 20, 7	89 47 30, 0 89 59 24, 0	64 39 4, 1	64 39 4, 2	Zo. Ger. 41758.000 Log. 4.6207398
	Ger. Siehe oben.	68 26 19, 8	90 19 38, 5 90 39 50, 0	68 26 24, 7 Hier + 10,″0 Reduct. auf die Axe des Raaber Th.	68 26 24, 8	Zo. Ra. 42974.000 Log. 4.6332059

Digitized by Google

der in Hungarn im Raaber

erſten E

Tag an welchem gemeſſen worden	Stangen	Toiſen	Vorgeſchobenen Schieber	Excedenten jeder Stange übe 2 Toiſen
Aug. 13	24	48	+ 0. 05606.25	+ 0. 05655.750
14	45	90	12969.50	10607.625
16	27	54	06786.50	06359.625
17	66	132	19376.00	15556.375
18	45	90	14004.65	10603.905
21	42	84	11015.40	09898.250
22	108	216	25091.00	25450.875
23	84	168	22136.75	19795.125
24	93	186	24060.50	21916.000
27	108	216	24045.50	25450.875
28	117	234	28208.50	27571.125
29	123	246	30360.50	28986.375
Sept. 5	78	156	21395.50	18378.125
6	45	90	12057.25	10607.625
10	129	258	30788.50	30399.625
11	120	240	25832.00	28278.750
12	123	246	21519.95	28985.750
13	120	240	21861.75	28278.750
14	117	234	21388.50	27571.750
15	81	162	16765.75	19087.500
17	72	144	15191.75	16967.250
18	135	270	28229.10	31809.250
19	54	108	11736.75	12722.375
20	120	240	24938.50	28278.730
21	114	228	23437.75	26867.875
22	84	168	19771.25	19795.125
Summa		4548	5. 18515. 350	5. 35880. 385

Digitized by Google

Digitized by Google

nung

Tág St.

Jahr

Tag im Monath	Reducti auf den H
21	1. 27513.
Sep	5598.
	5131.
	2766.
	2930.
	4336.
	3597.
	1174.
Oct	2974.
	3497.
	1452.
	3658.
	3394.
	5289.
	6779.
	6268.
	4533.
	3431.
	10827.
	7671.
	12197.
	3[illegible]64.
Sum	2. 56589.

Reduction .

f. Toiſen .

1. Klaftern

Sehne .

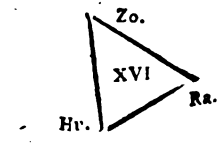
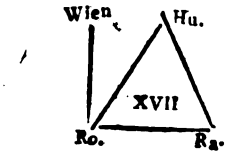
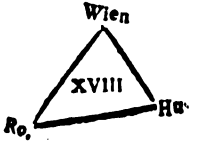
W. Neuſtäd

. . . .

len Meeres

Digitized by Google

Digitized by Google

Figur und Nummer des Drevecks	Beschreibung des Standpuncts	Beobachtete Winkel	Zenith-Distanzen	Chorden-Winkel	Verbesserte Chorden-Winkel	Länge der Seiten in Wiener Klaftern und ihre Logarithmen
	Hu. Pyramide auf dem Hundsheimer Berge bey Hainburg in Oesterreich	59° 9′ 25,″2	90°31′ 49,″2 90 16 2, 0 90 36 48, 0	59° 9′ 23,″6	59° 9′ 23,″6	Zo. Ra. Siehe oben
	Zo. Siehe oben	49 9 3. 3	90 24 30, 0 89 59 24, 0	49 8 45, 1	49 8 45, 2	Hu. Zo. 47520.832 Log. 4.6768811.
	Ra. Siehe oben	71 42 6, 8	89 59 49, 5	71 42 51, 2 Hier — 10,″0 Red. auf die Axe des Raaber Thurms.	71 42 51, 2	Hu. Ra. 37858.900 Log 4.5781080
	Hu. Siehe oben	91° 10′ 56,″6	90° 0′ 21,″0 90 31 40, 2 89 59 49, 5 90 0 55, 6 90 43 15, 5 90 40 15, 2	91° 10′ 54,″9	91° 10′ 54,″8	Hu. Ra. Siehe oben Ro. Ra. 52527.724 Log. 4.7203520 Hu. Ro. 35636.525 Log. 4 5518588
	Ra. Siehe oben	42 42 34, 7		42 42 36, 3	42 42 36, 2	
	Ro. Thürmchen der Rosalien-Capelle, auf dem Rosalien-Gebirge nahe bey Forchtenau im Oedenburger Comitat	85 16 2, 2 Wien Raab		46 6 29, 1	46 6 29, 0	
	Wien. St. Stephansthurm in Wien	83° 51′ 7,″0	89°42′ 33,″0 89 51 9, 8	83° 51′ 5,″4	83° 51′ 4,″5	Ro. Hu. Siehe oben.
	Hu. S oben	56 59 57, 7	90 24 8, 6 90 0 21, 0 90 23 27, 0 90 40 15, 2	56 59 50, 9	56 59 50, 3	Ro. Wien 30059.321 Log. 4.4779435
	Ro. Siehe oben.			39 9 5, 4 — 1,″8 Reduct auf die Axe v. St. Steph.	39 9 4, 9	Hu. Wien 22630.063 Log 4.3546493

Digitized by Google

XXII.

Einige gerettete, noch nie bekannt gemachte Bruchſtücke aus *Don Alexander Malaspina's* Reiſe um die Welt.*)

(Vergl. *A. G. E.* II. Bd. S. 564 und *M. C.* V. Bd. S. 376 und 453.)

Die Länge der Cathedral-Kirche von Manilla, iſt durch eine Reihenfolge von Beobachtungen ſeit Cadix, theils durch See-Uhren, theils durch Monds-Abſtän-

*) Dieſe Bruchſtücke wurden uns in Marſeille von dem Capitain *Blancard*, einem Vetter des Vice-Admirals *Ganteaume*, welcher auf der Fregatte St. Charles zwey Reiſen nach Oſt-Indien und China gemacht, und auf einer dieſer Reiſe dem *Malaspina* begegnet war, mit der Erlaubniſs ſie bekannt zu machen, gefälligſt mitgetheilt. Sie werden bey jedem Freunde der Wiſſenſchaften das Bedauern vermehren, daſs dieſe intereſſante, an guten geographiſchen Beſtimmungen ſo reichhaltige, Reiſe unter eines ſo geſchickten Seefahrers Anführung nicht mehr Vortheile gewährt, als ob ſie gar nie unternommen worden wäre. Nun iſt vollends alle Hoffnung verſchwunden, daſs dieſe Reiſe je in ihrem ganzen Zuſammenhange ans Licht treten, unſere geographiſchen und nautiſchen Kenntniſſe erweitern, und unſere Wiſsbegierde befriedigen werde. *Alexander Malaspina* privatiſirt gegenwärtig in Pontremoli, ſeinem Geburtsorte, 4 deutſche

Abstände, theils durch Verfinsterungen des ersten Jupiters-Trabanten bestimmt worden. Diese Länge östlich vom Greenwicher Meridian ist 120° 47′ 49″. Sie stimmt bis auf die Minute mit zwey Eintritten des ersten Trabanten, welche zu Palapar beobachtet worden. Das Mittel aus zwey andern Austritten, und aus zwölf Eintritten unter den allergünstigsten Umständen beobachtet, geben für diese Länge 120° 55′ 0″. Die kleinen Fehler der Tafeln des ersten Jupiters-Trabanten würden diese beyden Bestimmungen, wenn man sie hiernach verbesserte, noch mehr vereinigen. Sie würden vollkommen einerley seyn, wenn man für die Länge von Acapulco die Beobachtungen des Abbé *Chappe*, welche er bey Gelegenheit des Durchganges der Venus vor der Sonne in Californien angestellt hatte, und die wir vermittelst unserer See-Uhren übertragen haben, zum Grunde legte. Wer weiss, wenn unsere Reise bekannt gemacht wird; gegenwärtig möchte ich diese Länge im Mittel auf 120° 51′ 30″ setzen. Mr. *Le Gentil* bestimmte sie auf 120° 48′ 0″. Der Graf *Rosily* auf 120° 51′ 0″. Ich weiss jedoch nicht, auf welchen Meridian dieser letztere seine Uhren bezogen hat. Die Breite von Manilla ist auf das allergenaueste 14° 36′ nördlich.

Der

sche Meilen von der Spezzia, im vormaligen Genuesischen. Er lebt daselbst ganz eingezogen. Man trug ihm die Stelle eines Seeministers im Königreich Italien an, er lehnte sie ab. Uns ist die Geschichte seiner Ungnade und die Ursache seiner Gefangenschaft bekannt geworden, allein wir können sie noch nicht mittheilen.

Digitized by Google

Der Meridian-Unterſchied zwiſchen Manilla und Macao iſt durch zwey See-Uhren, welche in einer Überfahrt von 14 Tagen auf das vollkommenſte übereingeſtimmt hatten 7° 18′ 6″ gefunden worden, welches nach unſerer ältern Längenbeſtimmung von Manilla jene von Macao auf 113° 29′ 54″ bringt.

Setzt man ferner die Meridian-Differenz zwiſchen Macao und Canton auf 17′, ſo folgt die Länge von Canton 113° 12′ 54″, welche nur 6″ von jener verſchieden iſt, welche die engliſchen Schiffs-Capitaine *Huddart* und *Wilſon* beſtimmt, und im Mittel auf 113° 13′ 0″ geſetzt hatten.

Auf meiner Rückkehr nach Europa habe ich mit einer *Arnold*'ſchen Uhr folgende Längen beſtimmt:

Pulo Sapata, öſtliche Länge von Manilla	11°	36′	15″	und v. Greenw.	109°	15′	15″
Pulo Auor, höchſte Sp.	16	7	19	. . . . .	104	44	11
Monopin	15	46	10	. . . . .	105	5	20
Kirche v. Batavia .	14	6	50	. . . . .	106	44	40
die Cocos-Inſeln, oder Killing, die weſtlichſte					96	19	45
— — — — — die öſtlichſte					96	26	15
ihre Breite geht von 11° 51′ 30″ bis auf 12° 13′							
Cap Lagullas durch die See-Uhr					15	1	13
— — durch 4 Reihen von Monds-Diſt. ,					14	49	0
Die Breite iſt genau 34° 54′,							

Ich habe diesmal das Vorgebirge der guten Hoffnung nicht zu Geſichte bekommen; das durch die Cinço Mamoas und de Pimentel ſo ſehr erkenntliche Cap Tathado lag 3° 33′ 30″ öſtlich von Lagullas.

Die See-Uhr wurde in dieſer Überfarth immerfort durch eine groſse Anzahl von Monds-Abſtänden beſtä-

Digitized by Google

bestätiget. Bey Ansicht der Insel Ascension, gab sie genau die von Dr. *Maskelyne* bestimmte Länge an.

Auf dieser Reise wurden die Längen mit der grösten Genauigkeit bestimmt, und ich gebe hier einige der interessantesten an:

	Breite			Länge		
	°	′	″	°	′	″
La Monsa im Eingang der Bucht von Manilla	14	22	50	120	25	30
Insel des St. Bernardino in der Meer-Enge	12	46	40	124	6	30
Cap Espiritu Santo auf der Insel Tamar	12	32	0	126	6	30
Volcan in der Bucht in Gestalt eines Zuckerhuts	13	14	55	123	34	58
Cap St. Ildefonse	15	23	5	121	36	30
Das östlichste der Eylande und Klippen v. Pollito *)	14	46	0	121	18	30
Die nördliche Klippe des Hafens bey Cap Engano	18	37	0	122	7	0
Der höchste Berg des Camingnin und sein Vulcan	18	54	0	121	43	10
Cap Boscador	18	27	15	120	25	15
Hafen von Salomaque, Küste von Hocos	17	44	20	120	17	11
Die nördlichste Klippe von Cap Bolinao	16	28	30	119	42	10
Das kleine Eyland von Caponos	14	55	50	119	52	30

Man traue der Küste von Luson, von Bolinao bis an die Capones nicht, und man muss ihr, besonders des Nachts, nicht über vier Seemeilen zu nahe kommen. Es gibt da mehrere Felsen, insonderheit in der Breite von 15° 28′ bis 15° 40′. Die Klippen von Scarbourough und von Massinloe sind von uns nicht unmittelbar bestimmt worden, allein wir haben verschiedene Tagebücher von Schiffen zu Rathe gezogen, welche theils an diesen Klippen gescheitert, oder ganz nahe da vorbey gekommen sind, und wir haben daraus erkannt, dass man ihre Entfer-

*) Man muss hier auf einer grossen Entfernung auf seiner Huth seyn.

Digitized by Google

fernung von der Küſte (auf 3 bis 4 Seemeilen genau) in demſelben Parallel auf 38½ Seemeilen ſetzen könne; hiernach kann man ſicher annehmen, daſs ſich dieſe Klippen von 15° 15′ bis 15° 5′ in der Breite erſtrecken, mit einer öſtlichen Länge von Greenwich 117° 40′ 30″.

Was die Klippen von Bolinao und Marivelez betrifft, ſo muſs man ihre Exiſtenz für ſehr ungewiſs halten, da man von ihnen ſeit ſo vielen Jahren nicht die allergeringſte Spur hat.

	Breite	Länge
	° ′ ″	° ′ ″
Die Rhede von Humata, bey der Inſel Guham	13 17 42	144 26 1
Die Volcan-Inſel, die nördlichſte der Mariannen	20 30 0	146 30 3
Die Inſel L'Eguignan, nahe beym Ankerplatz auf Tinian	14 54 0	145 58 3

XXIII.

Digitized by Google

XXIII.

Höhenbeſtimmungen verſchiedener Puncte in Thüringen durch correspondirende Barometer-Stände.

Von Hrn. Hofrath *von Hoff.*

Von einigen Berggipfeln und Orten des Thüringer Waldes ſind zwar ſchon Höhenbeſtimmungen durch barometriſche Beobachtungen vorhanden, aber zuſammenhängende, mit völlig harmonirenden Werkzeugen angeſtellte Höhenmeſſungen hat man von dieſem kleinen Gebirgszuge noch nicht. Die einzelnen Beſtimmungen dieſer Art, welche bekannt geworden ſind, rühren von verſchiedenen Beobachtern her, ſind zu verſchiedenen Zeiten und mit Werkzeugen gemacht, von deren Gang und Beſchaffenheit die Beobachter keine nähere Auskunft gegeben haben.

Die früheſten mir bekannten Höhenmeſſungen im Thüringer Walde, ſind die des Schneekopfs und Inſelsbergs, welche von dem *Freyherrn von Zach* auf barometriſche Beobachtungen gegründet worden ſind. Man findet ſie in *Bode's* aſtronomiſchem Jahrbuche und in *Voigt's* mineralogiſchen Reiſen Th. II. S. 49 (1785) aufgezeichnet. Späterhin wurden von Hrn. Bergrath *Linke* zu Rudolſtadt mehrere Puncte im

Digitized by Google

im Schwarzburgiſchen und Saalfeldiſchen, auch im Meinungiſchen Oberland barometriſch gemeſſen; doch von dieſen Meſſungen ſind nur einige Reſultate in *Voigt's* kleinen mineralogiſchen Schriften Th. II. S. 143 f. und in *Henbels* Wegweiſer nach Schwarzburg bekannt geworden. Einige Höhenbeſtimmungen aus den Meinungiſchen Landen enthält eine Einladungsſchrift zu einer Schulfeyerlichkeit von Herrn Aſſeſſor *Schaubach* in Meinungen. Über das öſtliche Ende des Th. W. oder den Frankenwald hat uns Herr Stadt-Syndicus *Reichard* in Lobenſtein einige barometriſche Höhenmeſſungen mitgetheilt in der *M. C.* Bd. XVIII S. 179 und endlich iſt noch vor zwey Jahren durch Hrn. Kammerherrn *von Lindenau* der Verſuch, mit Barometer-Beobachtungen auf dem Inſelsberg mitten im Winter gemacht worden, von welchen ebenfalls dieſes Journal Bd. XVII S. 418 umſtändliche Nachricht gibt. Auſser dieſen durch den Druck bekannt gewordenen Höhenmeſſungen, hat Herr *von Lindenau* noch einige Berg-Gipfel trigonometriſch gemeſſen, auch ſind mehrere von einem Freunde der Naturkunde barometriſch beſtimmte Puncte der weſtlichen Hälfte des Thüringer Waldes, von denen einige ſich in der von Hrn. Ober-Conſiſtorial-Rath *Jacobs* und mir herausgegebenen Beſchreibung deſſelben angegeben befinden, mir handſchriftlich und eben ſo die Beſtimmungen des Hrn. Bergrath *Linke* mitgetheilt worden, die in den angezogenen Schriften noch nicht mit aufgenommen waren.

Da indeſſen auf vielen Puncten des Th. W. noch keine barometriſchen Beobachtungen angeſtellt worden

Digitized by Google

den waren, so wünschte ich sehr, eine Reihe derselben, wo möglich mit einem und demselben Werkzeuge aus allen Theilen des Gebirgs, und zugleich eine Reihe correspondirender aus benachbarten tiefern Puncten, zusammen zu bringen, um etwas Ganzes über die Gestalt des Gebirgsrückens und die Erhebung seiner bedeutendsten Puncte zu erhalten. Eine Reise die ich im August und September 1810 über den ganzen Thüringer Wald von Markstuhl an, bis gegen Kronach hin zu machen Willens war, schien mir zu dieser Absicht eine sehr schickliche Gelegenheit zu seyn, und ich traf dazu einige Vorbereitungen, die mir einen günstigen Erfolg von der Ausführung dieses Vorhabens hoffen liessen.

Ausser meinem Reise-Barometer, welches nach *Renard*scher Art eingerichtet und also ein Gefäss-Barometer war, und dessen Stand mit dem vom Hrn. Kammerherrn *von Lindenau* auf dem Seeberge beobachteten Barometer harmonirte, wurden noch drey andere Barometer neu in Stand gesetzt, mit einerley Quecksilber gefüllt, und ihr harmonischer Gang durch Beobachtungen während einiger Tage geprüft und bestätigt.

Von diesen Barometern wurde der eine zu *Kreuzburg* an der Werra von dem gefälligen Herrn Dr. *Urban*, der selbst ein geschickter Verfertiger meteorologischer Werkzeuge ist, beobachtet. Ich wählte diesen Punct, weil die Werra in jener Gegend alle Gewässer die ihr aus dem Thüringer Walde zufallen, in sich aufgenommen hat, daher er als ein gewissermassen zur Basis des Gebirgs gehörender Punct an-

geſehen werden kann, und deswegen vorzüglich gut zu Anſtellung der correspondirenden Beobachtungen mit denjenigen, die in der weſtlichen Hälfte des Gebirges gemacht werden ſollten, geeignet iſt. Lieber noch hätte ich dieſe correspondirenden Beobachtungen zu *Hörſel*, (wo die Hörſel in die Werra fällt) anſtellen laſſen, weil ſich dieſer Ort recht am Fuſse des Gebirges befindet, allein dort konnte ich keinen Beobachter finden.

Den zweyten Barometer beobachteten in *Rudolſtadt* Herr Bergrath *Linke* und ſein Herr Sohn, auf meine an dieſe Kenner und eifrigen Freunde der mathematiſchen und phyſiſchen Wiſſenſchaften ergangene Bitte. Rudolſtadt ſollte für die öſtlichen Gegenden des Thüringer Waldes mir zu meinem Zweck das ſeyn, was Kreuzburg für die weſtlichen, da ich auch für meine auf den öſtlichen Bergen zu machenden Beobachtungen die correspondirenden an einem tiefen, möglichſt in der Nähe liegenden Puncte zu haben wünſchte.

Der dritte Barometer wurde während der ganzen Dauer meiner Reiſe täglich auf dem *Inſelsberg* beobachtet, um auch von dieſem intereſſanten hohen Puncte eine Reihe Barometer-Stände zu erhalten, und dieſe mit denen von vielen andern benachbarten Orten und Puncten des Gebirgs vergleichen zu können.

Endlich wurde noch auſser dem Barometer auf der Sternwarte *Seeberg*, ein fünfter in der Stadt *Gotha* ſelbſt von Herrn Ober-Conſiſtorialrath *Jacobs* beobachtet, deſſen Stand ebenfalls mit den übrigen bis auf eine Kleinigkeit übereinſtimmte.

Alle

Digitized by Google

Alle Barometer waren glücklich und ungeſtört an den Beobachtungsorten angekommen, und ich würde der Erreichung meines Zwecks ſehr nahe gekommen ſeyn, wenn mein Reiſe-Barometer ſich eben ſo gut als die übrigen gehalten hätte. Aber dieſer erforderte eine ſo delicate Behandlung, daſs ich viermal in den verdrieſslichen Fall kam, ihn von neuem auskochen zu laſſen, weil Luft in die Röhre gekommen war. Dieſes brachte anfangs einige Lücken in die Reihe der Gebirgspuncte, von welchen ich Barometerſtände zu nehmen gewünſcht hatte, und nöthigte mich endlich gar, mein Unternehmen aufzugeben, da ich eben erſt die Hälfte des zu machenden Weges zurück gelegt hatte.

Ich hatte nämlich bey den erſten Reparaturen des Reiſe-Barometers, jedesmal Gelegenheit gehabt, ihn ſogleich nach der Herſtellung mit einem der harmonirenden Barometer zu Kreuzburg, auf dem Inſelsberg und auf dem Seeberg zu vergleichen oder vergleichen zu laſſen, und mich auf dieſe Weiſe ſeiner fortdauernden Übereinſtimmung mit denſelben zu verſichern. Bey dem letzten Unfall aber, den jener erlitt, befand ich mich zu weit von jenen Orten entfernt, um, wenn auch die Herſtellung des Werkzeugs thunlich geweſen wäre, wieder eine Vergleichung anſtellen zu können. Daher fand ich es gerathener, die barometriſchen Meſſungen für dieſesmal aufzugeben, als bey Fortſetzung derſelben ein allzu unſicheres Reſultat zu liefern.

Iſt nun gleich der Wunſch, eine Reihe von Barometerſtänden mit einem und demſelben Werkzeug längſt der ganzen Ausdehnung des Thüringer Waldes

Digitized by Google

zu erhalten, unerfüllt geblieben, so hat doch vielleicht selbst die unterbrochene Operation einige Resultate geliefert, die nicht ohne alles Interesse sind, und auf welche einmal ein anderer Freund hypsometrischer Untersuchungen die seinigen gründen kann und sie in Gegenden fortsetzen, die ich nicht so glücklich war mit meinem Barometer zu erreichen.

Der wesentlichste Nutzen meines Versuchs dürfte vielleicht der seyn, dass durch die während des ganzen Monats August 1810 fortgesetzten täglichen Barometer-Beobachtungen zu *Gotha*, *Kreuzburg*, *Rudolstadt*, auf dem *Seeberg* und auf dem *Inselsberg*, genugsame Angaben zu Bestimmung der verhältnissmässigen Höhe dieser fünf Puncte gesammelt worden sind.

Hiernächst sind doch auch für mehrere andere interessante Puncte im Gebirge correspondirende Barometer-Beobachtungen beygebracht worden, über deren Höhe man noch keine nähern Angaben hatte; dahin gehören *Oberhof*, die *Zellaer Laube*, der *Rupberg*, *Zella* und *Mehlis*, *Broterode* und der nahe dabey liegende hohe *Seimberg*, *Liebenstein*, *Glücksbrunn*, *Altenstein*, der *Gerberstein*, der *Streifling*, die *Basaltberge* bey *Marksuhl* und *Oberellen*, die *Wartburg u. s. w.*

Endlich ist es mir gelungen, wenigstens von dem westlichsten Flügel des T. W. vom Inselsberg bis nach Eisenach und Marksuhl hin, eine zusammenhängende Reihe von Barometer-Beobachtungen zu erhalten, welche auf dem Hauptrücken des Gebirges von einer halben oder Viertelstunde zur andern angestellt

Digitized by Google

gestellt worden sind, und so zu der Nivellirung dieses Theils des Gebirgskammes beytragen können. Diese Umstände zusammen genommen, dürften es entschuldigen, dafs ich für die Mittheilung meiner Beobachtungs-Resultate einen Platz in dieser beliebten Zeitschrift neben andern wichtigen Beyträgen zur Erdkunde gesucht habe.

Die Resultate, welche Hrn. Hofraths *von Hoff* Beobachtungen gewähren, sind für physische Geographie so interessant, dafs deren Bekanntmachung jedem Freunde der Wissenschaft äufserst erwünscht seyn mufs. Die daraus mit Anwendung unserer *Tables barométriques* erhaltenen Bestimmungen waren folgende:

Die ganze Reihe von Beobachtungen im Monat August 1810 gab folgende correspondirende Baro-Thermometer-Stände:

1. Inselsberg,	Barom. 302, 1.86	Therm. Reaum. + 8.°9
2. Sternw. Seeberg . . .	321, 76	+ 11. 5
3. Gotha *)	325, 46	+ 13. 4
4. Rudolstadt	329, 39	+ 15. 7
5. Kreuzburg	330, 05	+ 14. 6

Hiernach

Rudolstadt über Kreuzburg	=	57,0 Par. Fufs.
Gotha über Kreuzburg	=	359,4 . . .
Seeberg über Kreuzburg	=	647,4 . . .
Inselsberg über Kreuzburg	=	2226,0 . . .

Aus

*) Sundhäuser-Gasse.

Digitized by Google

Aus einem beſondern Nivellement folgt die Höhe des Beobachtungs-Ortes in *Kreuzburg* über den dortigen *Spiegel der Werra* = 32,5 P. F.

Mehrjährige Beobachtungen geben für Sternwarte *Seeberg* den mittleren Barometerſtand = 322 Lin. mittlere Temper. = + 8° Reaum. Hiernach Höhe der Sternwarte über dem Meer = 1212 Par. Fuſs. Verbindet man dieſe Angaben, ſo folgt

Höhe der Werra bey Kreuzburg über dem Meer = 532,5 P. F. und hieraus ferner

	Höhe über der Werra	Höhe über dem Meer
Hudolſtadt	89,5 P. F.	622,0 P. F.
Gotha	391,9 —	924,4 —
Seeberg	679,5 —	1212,0 —
Inſelsberg	2258,5 —	2791,0 —

Legt man dieſe Beſtimmungen zum Grunde, ergeben ſich ferner aus Hrn. *von Hoffs* barometriſchen Beobachtungen folgende Höhen-Angaben:

Namen der Orte	Höhe über der Werra b. Kreuzb.	Höhe über der Meeresfläche
I. *Puncte auf dem Hauptrücken des Gebirges von Weſt nach Oſt.*	Par. F.	Par. F.
Höchſter Punct auf der Landſtraſse von Eiſenach nach Berka	706,9	1239
Hohe Sonne, Förſthaus	800,5	1333
Aſchenbrücke, unweit hohe Sonne	1157,8	1690
Vogelheyde, Berg	1690,3	2220
Fuſs der Vogelheyde nach dem Neufang zu	1582,9	2115
Neufang, Berg	1441,3	1973
Glasbach, Wieſe	1362,7	1895
Gerberſtein, Berg, die oberſte Felſenſpitze	1615,3	2147
Kreuz des Rennſteigs mit dem Wege von Schwarzhauſen nach Altenſtein	1396,3	1928

Digitized by Google

Namen der Orte	Höhe über der Werra b. Kreutzb.	Höhe über der Meeresfläche
	Par. F.	Par. F.
Der kleine Weifsenberg	1749, 7	2282, 2
Hirfchbalz, oder dürre Wiefe	1528, 3	2060, 8
Dreyherrenftein, (Grenze zwifchen Gotha, Meinungen und Schmalkalden)	1659, 1	2191, 6
Der grofse Weifsenberg	1684, 3	2216, 8
Hühnerwiefe.	1578, 1	2110, 6
Höchfter Punct zwifchen der Hühnerwiefe und der rothen Pfütze	1761, 7	2294, 3
Die rothe Pfütze	1626, 1	2158, 6
Kreuz des Rennfteigs mit dem Wege von Winterftein nach Broterode	1667, 5	2200, 0
Höchfter Porphyrfels am Mittelberg	1953, 1	2485, 6
Tiefter Punct zwifchen dem grofsen Infelsberg und dem Mittelberg . . .	1940, 5	2473, 0
Infelsberg	2258, 5	2791, 0
Tiefter Punct zwifchen dem Infelsberg und grofsen Wagenberg	1648, 9	2181, 4
Tafelftein, auf dem Gipfel des grofsen Wagenbergs	1923, 7	2456, 2
Höchfter Punct der Zellaer Leube, auf der Strafe von Oberhof nach Zella. . .	2106, 7	2639, 2
II. *Puncte auf der füdlichen Seite des Gebirges.*		
Stoffelskuppe, Baſaltberg zwifchen Eifenach und Berka	892, 5	1225, 0
Am Fufs der Stoffelskuppe, im Thal der Elm.	212, 5	745, 0
Die Pfafterkaute, Steinbruch auf einer Baſaltkuppe bey Markfuhl	347, 5	880, 0
Markfuhl. Flecken (vor der Schenke)	174, 7	707, 2
Burkardsrode, Dorf, (bey der Kirche)	246, 7	779, 2
Höhe zwifchen Burkardsrode und Kupferfuhl	420, 7	953, 2
Kupferfuhl, Dorf, oberftes Ende . .	286, 3	818, 8
Waldfifcha, Dorf, in der Mitte . . .	289, 3	821, 8
Dreyfling, Berg bey Waldfifcha . . .	1025, 5	1588, 0
Porphyrfchieferhalde auf dem Gipfel des Heidelbergs unweit Schweina . .	629, 1	1161, 6
Im Bache unter Altenftein	329, 5	862, 0
Altenftein, Schlofs, im Hofe	579, 7	1112, 2
Eingang der Höle bey Glücksbrunn .	364, 3	896, 8
Liebenftein (Bade-Ort) im Erdgefchofs des Schloffes	484, 5	1017, 0

Digitized by Google

Namen der Orte	Höhe über der Werra b. Kreuzb.	Höhe über der Meeresfläche
Altes Schloſs Liebenſtein	909, 7	1472, 2
Klinge (Bg.) bey den Eiſenſtein-Gruben am Wege von Liebenſtein nach Broterode	1126, 3	1658, 8
Höchſter Punct dieſes Weges	1305, 1	1840, 6
Zainhammer unter Broterode	1018, 3	1550, 8
Seimberg, Berg bey Broterode	1833, 7	2366, 2
Broterode, Dorf, bey der Kirche	1176, 1	1708, 6
Am Schützenſtein, einem Felſen am obern Ende des Keſslers-Grundes in der Herrſchaft Schmalkalden	1716, 1	2248, 6
Der gebrannte Stein, Felſenſpitze zwiſchen dieſem Grunde und Mehlis	2100, 1	2682, 6
Reifweg, Berg zwiſchen dem vorhergehenden und dem Rupberg	1742, 1	2274, 6
Tiefe zwiſchen dem Reifweg und dem Rupberg	1686, 1	2218, 6
Rupberg, Berg bey Mehlis	2034, 7	2567, 2
Fuſs des Rupberges auf der S. W. Seite im Wege von Mehlis nach Steinbach	1848, 1	2380, 6
Mehlis, Dorf, im Hofe des Wirthshauſes	840, 7	1373, 2
Zella, Stadt, im Rathhauſe.	984, 7	1420, 2
III. *Puncte auf der nördlichen Seite des Gebirges.*		
Eiſenach, Stadt, im Gaſthaus zum halben Mond	103, 4	635, 9
Spital bey Eiſenach, an der Straſse nach Berka	94, 3	626, 8
Am Fuſse des gehauenen Steins, zwiſchen Eiſenach und hohe Sonne	228, 7	761, 2
Wartburg, Schloſs, im Hofe	577, 7	1110, 2
Tröhberg, Felſengipfel unweit des Inſelsberges	1697, 5	2150, 0
Am Fuſse des Tröhbergkopfs, im Wege von Winterſtein nach Broterode	1512, 7	2045, 2
Steinbruch im Todtliegenden, nahe bey dem Tröhberg, nach dem Inſelsberg zu	1654, 9	2187, 4
Oberhof, Dorf im Gothaiſchen, im obern Stock des Geleitshauſes	1818, 6	2351, 1

Digitized by Google

XXIV.

Über eine Karte von Neuſpanien

herausgegeben von Hrn. *Arrowsmith*, im J. 1810

von

Alexander von Humboldt.

Ich habe mich vier Jahre lang mit Zuſammenſetzung einer Karte von *Mexico* beſchäftigt, die zu Paris im September 1809 erſchienen iſt, und zwey Blätter meines groſsen *geographiſchen und phyſiſchen Atlaſſes vom Königreich Neuſpanien* ausmacht. Dieſe Karte, von mir zuerſt 1803 in Mexico gezeichnet, iſt in Paris von *Aubert* dem Vater und *Barrière* geſtochen worden; ihr Titel iſt: *Carte générale du royaume de la Nouvelle-Espagne, dreſſée ſur des obſervations aſtronomiques et ſur l'enſemble des matériaux qui exiſtoient à Mexico au commencement de l'année 1804, par Alexandre de Humboldt.* Die aſtronomiſchen Beobachtungen, geodätiſchen Meſſungen, barometriſchen Höhenbeſtimmungen, welche ich während meiner Reiſe in den Aequinoctial-Gegenden der neuen Welt von 1799 bis 1803 gemacht habe, befinden ſich in dem zweyten Theil meines mit Herrn *Oltmanns* gemeinſchaftlich herausgegebenen *Recueil d'obſervations aſtronomiques.*

Die

Digitized by Google

Die zahlreichen, im Publicum nicht bekannten Materialien, die den zwanzig im Mexicaniſchen Atlas enthaltenen Karten zu Grundlagen gedient haben, ſind dargelegt und beurtheilt in der *Analyſe raiſonnée*, die meinem *Eſſai politique ſur la nouvelle Espagne* (bey Friedr. Schöll, Paris 2 Vol. in 4to) vorausgeht. *)

Diese groſse und mühevolle Arbeit hat Hr. *Arrowsmith* — ſo unvollkommen ſie dem Verfaſſer auch ſelbſt ſcheint — ſich ganz zugeeignet; er hat meine *Carte générale du Mexique* getreu copirt, und ſie zu London den 5. Oct. 1810 herausgegeben, ehe noch die engliſche Überſetzung meines *Eſſai politique* bey *Longmann*, *Hurſt* und *Orme* erſchienen war; er hat dabey ſeinen Namen an die Stelle des meinigen geſetzt. Der Titel heiſst: *A New Map of Mexico, compiled from original documents, by Arrowsmith.* Die Lage der Städte, Dörfer und Bergwerke, die Gränzen der Intendanzen, die Umriſſe der Gebirge, die Anzeige der Höhen in Toiſen, die Anmerkungen über die Wanderungen der Azteken und zur Geſchichte der Schiffahrt, die kleinen bey mehreren Flüſſen angegebenen Pfeile; Alles, ſogar die Richtung der *Schraffirung*, die im Original mehrmals zu unſicher angegeben iſt, findet ſich in Herrn *Arrowsmiths* Copie wieder. Ich war genöthigt geweſen, mich hie und da neuer Zeichen zu bedienen, zum Beyſpiel zwey gekreuzter Hämmer, um den Hauptort eines Provinzial-Bergwerks-Raths anzudeu-

*) S. *Monatl. Correſpondenz* XVIII. S. 116, 164, 201, 313. XIX. 518. XX, 395. XXI, 493. XXIV, 51. XXV.

Digitized by Google

deuten; indem Herr *Arrowsmith* meine Bezeichnungsweiſe angenommen hat, hat er auch meine Erklärung davon gegeben, und dieſe hat er abgeſchrieben, ohne ſie zu überſetzen und ohne ein einziges Wort darin zu verändern; auf ſeine engliſche Karte hat er dieſe Erklärung in franzöſiſcher Sprache ſtechen laſſen; doch hat er das Zeichen weggenommen, welches die Orte angibt, an denen ich aſtronomiſche Beobachtungen angeſtellt habe. Sucht man meinen Namen auf der Copie meiner groſsen Karte, ſo wird man ihn nur auf einem von den drey Ausſchnitten finden, welche ebenfalls ſo viel aus meinem mexicaniſchen Atlas entlehnte Skizzen enthalten. Dieſe kleinen Ausſchnitte enthalten die hydrographiſchen Grundriſſe der Häfen von Veracruz und Acapulco, und die Karte des Thals von Mexico; und nach den Worten *Valley of Mexico*, iſt hinzugeſetzt: *From M. Humboldts Map.* Und gerade das, was allein Hr. *Arrowsmith* ſich nicht zueignen will, gehört auch *mir* nicht an. Er konnte in meinem *mexicaniſchen* Atlas und in der *geographiſchen Einleitung* leſen wie folgt: "*Plan de la Vera Cruz, „dreſſé par Don Bernard de Orta, d'après le „plan publié par le Depoſito Hidrografico „de Madrid; Plan d'Acapulco* (inédit), *dreſſé par „les Officiers embarqués dans les corvettes la Des„cubierta et l'Atrevida; Carte de la vallée de „Mexico* (inédite), *esquiſſée ſur les lieux en 1804, „par Don Luis Martin, rédigée et corrigée en „1807, d'après les opérations trigonométriques de „Don Joaquim de Velasquez, et les obſer-*

„va-

Digitized by Google

„vations aſtronomiques et les méſures barométriques „de M. de Humboldt par J. Oltmanns."

Herr *Arrowsmith* hat meine Karte in vier Blättern herausgegeben, und dabey einen Maaſsſtab angenommen, der faſt um den vierten Theil gröſser iſt als der meinige. Er hat in den benachbarten Ländern einige Längengrade mehr gegeben, und in dem nördl. Theil des californiſchen Buſens, wie auch zwiſchen den Ebenen von Nabajoa und dem See Teguayo eine kleine Anzahl von Namen hinzugefügt. Die einzelnen Angaben für die Gegenden zwiſchen Veracruz, Mexico und Acapulco, ſind aus den Karten Nr. 5 und Nr. 9 meines mexicaniſchen Atlaſſes genommen, von welchen die erſtere von mir ſelbſt gezeichnet, und die letztere auf die trigonometriſchen Arbeiten der H. H. *Garcia-Conde* und *Coſtanzo* gegründet worden iſt. Da der Überſetzer die Karte Nr. 2 in meinem Atlas, die von Port St. François bis nach Philadelphia reicht, nicht gekannt hat; ſo fehlt auf ſeiner Karte eine ganze Provinz; *Neu-Californien*: Er hat ſie im Allgemeinen mit dem Namen *Neu-Albion* bezeichnet, und hat noch einen Theil der Nordweſtküſte nach *Vancouver's* ſchönen Beobachtungen daran geſetzt. Die Halbinſel Californien iſt ohne Rückſicht auf die koſtbaren Nachrichten gezeichnet, welche die Expedition von *Malaspina*, und der gelehrte Herausgeber des *Viage al Estrecho de Fuca* verſchafft haben.

Einige Veränderungen habe ich gefunden, in der Geſtalt einer Erdzunge neben dem Buſen von Tamiagua, in der kleinen Inſel Socorro, und in der Ausdehnung von Neuſpanien, zwiſchen Acapulco und

Digitized by Google

und Vera Cruz. Aber dieſe Ausdehnung paſst weder auf *Ferrer's* Beobachtungen, noch auf die meinigen, noch auf *Espinoſas* Rechnungen, die 1809 zu Madrid in den *Memorias de los Navegantes Espannoles* bekannt gemacht wurden. Dieſes ſind die einzigen Veränderungen, die ich nach Unterſuchung von drey bis vierhundert Ortsbeſtimmungen im Innern von Mexico habe wahrnehmen können. Man braucht meine Karte nur einige Minuten lang mit der des Hrn. *Arrowsmith* zu vergleichen, um zu bemerken, daſs die eine von der andern genommen iſt. Dabey iſt die Überſetzung, wie bey allen in der Eile gemachten Nachſtichen, incorrect. Man findet darauf — um nur Namen anzuführen, die denen bekannt ſind, die *Robertſons* claſſiſches Werk geleſen haben — *Tezuco* ſtatt *Tezcuco*, die Republik *Tlascaca* ſtatt *Tlaxcala*, *Gholula* ſtatt *Cholula*, u. ſ. w. Hier und da (und daran erkennt man eben nicht, daſs die Karte *aus Original*- alſo ſpaniſchen und mexicaniſchen — *Quellen zuſammen gebracht* iſt) hier und da iſt franzöſiſch und engliſch unter einander gemengt: ſo lieſt man ganz ausgeſchrieben, wie auf meiner Karte, *forêts de Tarifa*, *pont d'Istla*, *lac de la Trinité*. An andern Stellen verſucht Herr *A.* das Franzöſiſche ins Spaniſche zu überſetzen, und das mit einer ſo merkwürdigen Einfalt, daſs er nur einige Vocale ändert. So iſt aus *mines de charbon de terre* gemacht: *minas de charbon de terra*. In der Skizze des Thals von Mexico, die eine der groſsen leeren Stellen der Copie ausfüllt, findet man nicht ohne Erſtaunen das Wort *Océan* auf der Höhe der Cordilleren ſelbſt. Herr *A.* hat ſich

nicht

Digitized by Google

nicht die Mühe genommen, einen Satz ganz zu überſetzen. Das Original hat: *La plateau de Toluca eſt élevé de 1400 Toiſes au deſſus du niveau del' Océan.* Da nun das letzte Wort auf meinem Atlas eine Zeile allein bildete, ſo ſcheint es der Stecher für den Namen einer Stadt oder eines Dorfes gehalten zu haben.

Ich hatte in meinem *Eſſai politique ſur la Nouv. Eſp.* Th. I. p. XXVI. da ich mehreren unter Hrn. *Arrowsmiths* Namen erſchienenen Karten gerechtes Lob ertheilte, beklagt, daſs auf ſeiner *Chart of the Weſt-Indies and Spaniſh Dominions in North-America*, von welcher Hr. *Poirſon* die kleine Skizze des Sees Nicaragua (T. IV. Nr. 6) entlehnt hat, die Namen von Mexico bis Vera Cruz wie auf gut Glück hingeworfen ſeyen; daſs der Pic v. Orizaba, deſſen Lage vor mir ſchon ſehr gut durch *Ferrer* und *Iſasvirivil* beſtimmt worden, auf eine für die Schiffer ſehr gefährliche Weiſe eingetragen, und daſs die Breite der Hauptſtadt Mexico *um 32 Minuten* fehlerhaft ſey. Damals war ich weit entfernt zu glauben, daſs Hr. *A.* einſt meine Arbeit im Ganzen ſich aneignen würde, und ich wünſche recht ſehr, daſs er mir nicht Anlaſs zu neuen Reclamationen geben möge, wenn ich in Kurzem die Karten vom Orenoco und Caſſiquiare, vom Rio Negro, vom Magdalenenfluſs und von der Provinz Jaën de Bracamoros herausgebe, die ich an Ort und Stelle aufgenommen habe. Ich weiſs nicht, ob ein Reiſender Urſache hat ſich zu beſchweren, wenn ein Theil ſeiner Arbeit in eine Karte verwebt wird, die einen ganzen Erdtheil darſtellt. Es würde mir nicht aufgefallen ſeyn, wenn

Digitized by Google

wenn Herr *A.* ohne ſeine Quellen zu nennen, eine Karte von Nord-America herausgegeben, und die vereinigten Staaten nach *Hutchin* und *Ellicot*, Louiſiana nach *Lafon*, Neuſpanien nach meinem mexicaniſchen Atlas, und das Königreich Guatimala nach der 1805 von *Espinoſa* und *Bauza* entworfenen Karte, darin aufgenommen hätte; denn ſolches Verſchweigen der Quellen iſt faſt hergebracht unter der groſsen Zahl von Geographen, die ihre Karten nicht mit kritiſchen Erörterungen begleiten, obgleich ihnen mehrere mit Recht berühmte Gelehrte zum Beyſpiel für ein entgegengeſetztes Benehmen hätten dienen können, wie *D'Anville*, *Dalrymple*, *Fleurieu*, *Rennell*, und neuerlich *d'Arcy de la Rochette* mit ſeiner ſchönen Karte von *Columbia prima*, die *Faden* herausgegeben hat. Aber dann müſſen die Reclamationen eines Reiſenden für gerecht erkannt werden, wenn man ſchlichte Copien ihrer Arbeiten unter fremden Namen verbreitet.

Kurze Zeit darauf, als mir die Karte des Hrn. *A.* bekannt worden war, erhielt ich aus Philadelphia die Reiſe des Major *Pike*, der bey ſeiner Expedition nach dem Plata- und Arkanſaw-Fluſs, und nach den Bergen nördlich von Neu-Mexico ſo viel edeln Muth gezeigt hat. Dieſer Officier hat eine intereſſante Karte vom weſtlichen Louiſiana geliefert; aber die Karten von Mexico, die unter Herrn *Pike's* Namen erſchienen, ſind nur Reductionen meiner groſsen Karte von Neuſpanien, auf welche der Reiſende ſeinen Weg von Santa Fé über Cohahuila nach Nacochdocher gezeichnet, und eine kleine Anzahl Orte hinzugefügt hat, durch welche er kam, und von wel-

Digitized by Google

welchen einige auf der im Jahr 1804 in dem Staat
Secretariat zu Washington niedergelegten Skizze me
ner Karte fehlten. Die Namen ſind auf eine entſte
lende Weiſe angegeben: man findet da: *la Parco*
ception de Calora, ſtatt: *la Puriſſima conceptio*
de Catorce; *le Volcan d'Ozullo*, ſtatt: *Jorull*
Panami des Surfurcus, ſtatt: *Piramides Sulfurea*
le lac de la Trinité (ganz Franzöſiſch ausgeſchri
ben) u. ſ. w. Das Zeichen der gekreuzten Hämm
bey den Bergwerken hat Herr *Pike* für das Zeiche
von Feſtungen, *fortified Towns*, angeſehen.

Paris, im Sept. 1811.

Alexander v. Humbold

XX

Digitized by Google

XXV.

Eſſai politique

ſur le Royaume de la nouvelle Eſpagne

etc. etc.

par

Alexandre de Humboldt.

6ème et 7ème (dernière) Livraiſon.

(Beſchluſs. S. S. 182 des Febr.-Hefts.)

Die ſechſte Lieferung von S. 663–788 enthält das fünfte Buch: *Etat des Manufactures et du Commerce de la N.-E.* — *Chap. XII. Induſtrie manufacturière.* — *Toiles de Coton.* — *Lainages.* — *Cigares.* — *Soude et ſavon.* — *Poudre* — *Monnoie.* — *Echànges des productions.* — *Commerce intérieur.* — *Chemins.* — *Commerce extérieur par Vera-Cruz et Acapulco.* — *Entraves de ce commerce* — *Fièvre jaune.* Die Nachrichten von den Manufactur-Producten enthalten neben den eigentlich ſtatiſtiſchen Angaben und vielen durch Zahlen ausgedrückten Beſtimmungen, manchen intereſſanten Zug, manches von Mängeln, faſt Nichts von Vollkommenheiten. In den Werkſtätten der Tuch-Manufacturen, z B. zu Queretaro, wird der Reiſende unangenehm überraſcht, ſowohl durch die höchſte Unvollkommenheit des techniſchen Verfahrens

Digitized by Google

bey der Färberey, als auch durch die der Geſundheit der Arbeiter nachtheilige Unſauberkeit der Werkſtätten, und die üble Behandlung, die jene Menſchen erdulden müſſen. Freye Leute, Indianer und Farbige, ſind daſelbſt mit Verbrechern untermiſcht, welche von den Juſtizbehörden als Tagelöhner an die Fabriken abgegeben werden. Dieſe ſowohl als jene ſind halbnackt, mit Lumpen bedeckt, mager und ungeſtaltet. Jede Werkſtätte gleicht einem dunkeln Gefängniſs, die Thüren ſind ſtets verſchloſſen und die Arbeiter dürfen das Haus nicht verlaſſen, ſelbſt die Verheiratheten nur Sonntags ihre Familien beſuchen; alle werden unbarmherzig gepeitſcht. Herr *v. H.* erklärt dieſe furchtbare Erſcheinung ganz natürlich dadurch, daſs die Fabricanten in jenen Gegenden, wo Handlohn theuer iſt, die armſeligſten Menſchen zu Arbeitern ausſuchen, ſie durch Vorſchüſſe an ſich feſſeln und in ewigem Drucke halten. Iſt es denn viel anders in manchen europäiſchen Gegenden? "*Esperons*" ſagt Hr. *v. H.*, *qu'un gouvernement protecteur du peuple fixera les yeux ſur des vexations auſſi contraires à l'humanité, aux loix du pays, et aux progrès de l'induſtrie Mexicaine.*" Eitle Hoffnung! Reiche werden durch Revolutionen geſtürzt, Sieger beſiegt, Hohe erniedrigt, aber der Kaufmannsgeiſt iſt unüberwindlich, und wird nicht aufhören Elend über die Menſchen zu bringen.

Die Fabrication des Schieſspulvers iſt zwar ein Regal, aber Herr *v. H.* rechnet, daſs $\frac{3}{4}$ des in Neuſpanien verbrauchten heimlich verfertigt werden in den abgelegenen Winkeln der Gebirge. Bey der Gelegenheit erwähnt der Verfaſſer der Sage, daſs die Spanier

Digitized by Google

Spanier zur Verfertigung des Pulvers, das sie bey der Belagerung von Tenochtitlan brauchten, den Schwefel aus dem Crater des Popocatepetl geholt haben sollten, und zeigt ihre Unwahrscheinlichkeit. Dagegen bestätigt er, dass im Jahr 1522 die Spanier den Gipfel dieses Vulcans (5400 Meter über der Meeresfläche) wirklich bestiegen, und den Umfang des Craters auf $\frac{1}{4}$ Lieues schätzten. Nachher ist er nicht wieder erstiegen worden.

Sehr merkwürdig ist das Münzhaus in Mexico — nicht wegen vorzüglicher Erfindungen oder Einrichtung der Maschinen, sondern wegen der grosen Ordnung, Thätigkeit und Oeconomie, die bey dem ganzen Münzverfahren herrschen. Es enthält 10 Streckwerke, durch 60 Maulthiere in Bewegung gesetzt, 52 Scheeren, 9 Justirtische, 20 Ränder-maschinen, 10 Prägwerke und 5 Mühlen, um die Schliche und den Feilstaub — *Mermas* genannt — zu amalgamiren. Da ein Prägwerk in 10 Stunden mehr als 15000 Piaster schlagen kann, so begreift man, wie mit so vielen Maschinen täglich 14 bis 15000 Mark Silber ausgeprägt werden können. Das sämtliche Silber aus allen Bergwerken von Europa würde dem Münzhaus von Mexico ungefähr auf 14 Tage Arbeit geben.

Vom Münzwesen kommt Herr *v. H.* auf die Gold- und Silberarbeiten, in welchen man es in Mexico zu einer grosen Vollkommenheit gebracht hat, und auf andere Arbeiten für den Luxus. Man findet sehr geschickte Ebenisten und Verfertiger musicalischer Instrumente in Mexico. Hierauf beschreibt er die vornehmsten Landstrasen, sowohl die, welche

Digitized by Google

auf der Cordillere von Norden nach Süden hinführen, als die von Veracruz und Acapulco nach der Hauptſtadt. Dieſe Beſchreibungen ſchlieſsen ſich ſehr gut an die Karten an.

Die Darſtellung der innern Handelswege führt von ſelbſt auf die intereſſante Frage: wo und wie am leichteſten eine Canalverbindung zwiſchen den beyden Oceanen einzurichten ſeyn möchte? und dabey ſchildert Herr *v. H.* ziemlich genau die Gegend vom Ausfluſſe des Huaſacualca in dem mexicaniſchen Meerbuſen, bis zum Ausfluſs des Chimalapa bey Tehuantepec am weſtlichen Ocean, welche zu einer ſolchen Verbindung ganz vorzüglich geeignet ſcheint, da beyde Flüſſe ziemlich hoch hinauf ſchiffbar ſind, und die ihre Quellen trennende Gebirgskette nur eine geringe Höhe in Verhältniſs mit andern Puncten der Cordilleren hat.

Bey der Beſchreibung des im Grunde ſehr ſchlechten aber jährlich von vier bis fünfhundert Schiffen beſuchten Hafens von Veracruz, gibt Hr. *v. H* überaus ſchätzbare tabellariſche Überſichten der Handels-Balance, wie ſie die Ein- und Ausfuhr in dieſem Hafen zeigt. Dann ſchildert er den vortrefflichen Hafen von Acapulco, und gibt die Gründe an, aus welchen dieſer jährlich nicht viel mehr als zehn Schiffe ankommen ſieht. *Acapulco*, wo hohe Granitfelſen die Bay einſchlieſsen, iſt ſehr den Erdbeben ausgeſetzt, die ſich gewöhnlich durch Stöſse in der Richtung von Weſt und Nordweſt, und von Süd äuſsern. Die Erdſtöſse in der letztern Richtung waren während einiger Jahre vor Hrn. *v. H–s* Aufenthalt daſelbſt häufig geſpürt worden. Man ſchreibt

ſie

Digitized by Google

sie untermeerischen Vulcanen zu, und Hr. *v. H.* findet diese Meynung durch eine besondre von ihm selbst im Callao von Lima beobachtete Erscheinung unterstützt, da, beym heitersten Wetter und ohne den mindesten Wind, das Meer plötzlich und auf eine fürchterliche Weise in Bewegung geräth. Die Schiffahrt von *Acapulco* nach *Guayaquil* und *Lima* ist wegen der Ströme und Winde höchst beschwerlich und langweilig. Hr. *v. H.* gibt viele wichtige Notizen über die Beschaffenheit der Witterung und der Winde in dem westlichen Ocean, und über das, was die Seefahrer dort zu beobachten haben. Mit Theilnahme liest man die Beschreibung der Schiffahrt der Galion von Acapulco, die jährlich einmal den Weg nach *Manilla* und wieder zurück macht. Sie bringt von *Manilla* Mousseline, gemalte Webereyen, grobe cattunene Hemden, rohe Seide, seidene Strümpfe von China, Goldarbeiten, Gewürze und Wohlgerüche, und führt dahin zurück: Silber, etwas Cochenille, Cacao, spanische Weine, spanisches Öl und Wolle. Herr *v. H.* zeigt warum die seit dem 16ten Jahrhundert eingerichtete Fahrt der Galion zwischen America und Manilla zu keinen Entdeckungen in der Südsee führen konnte; er entwirft ferner ein Bild von der Ausdehnung des Schleichhandels an den mexicanischen Küsten, und versucht sodann die jährliche Vermehrung des National-Reichthums von Neuspanien zu schätzen. Um die Zunahme desselben zu zeigen, gibt Herr *v. H.* einige tabellarische Übersichten der Ausfuhr von Neuspanien in dem letzten Zeitraum von 1778, wo die letzte Registerflotte von Veracruz nach Cadix ging,

nach-

Digitized by Google

nachdem das königliche Decret vom 12. Oct. 17
gröſsere Freyheit für den Neuſpaniſchen Handel e
geführt, und ihm mehrere Altſpaniſche Häfen er
net hatte. Von 1774 – 1778 betrug die einregiſtri
Ausfuhr aus Veracruz im mittleren einjährigen Dur
ſchnitt 617,000 Piaſter, dagegen von 1787 — 1
im gleichen Durchſchnitt 7,840,000 P. Einige H
delshäuſer der Hauptſtadt verloren freylich bey
neuen Einrichtung, aber wie ſehr das Ganze
wann, zeigt dieſes Reſultat. Die Handels Bala
mit dem Ausbringen der Neuſpaniſchen Bergwe
in Vergleichung gebracht, zeigt hiernächſt, daſs
Zunahme des eigentlichen Geldvermögens in N
ſpanien jährlich ungefähr — und kaum — 1 Mil
Piaſter beträgt. Es iſt uns unmöglich, hier von
weitern umſtändlichen Unterſuchungen, we
Herr *v H.* über Aus- und Einfuhr, Schleichhan
Handelsgewinn und Verluſt des Mutterlandes
der Colonien, Handel mit Auswärtigen, beſon
mit den Engländern, Vergleichung des Handel
den verſchiedenen Häfen America's u. ſ. w. anſ
auch nur auszugsweiſe Nachricht zu ertheilen.

Den Schluſs dieſes Capitels macht eine Unt
chung über das gelbe Fieber (*Vamito prieto*
negro) die mit allem Vorhergegangenen in leh
nauer und natürlicher Verbindung ſteht, weil d
furchtbare Ubel den gröſsten Einfluſs auf die Leb
tigkeit des Handels von Veracruz, und folglich
das Wohl von ganz Neuſpanien äuſsert. Vera
iſt der Hauptſitz dieſes Übels, das man in Acap
nicht kennt, wo dagegen andere gallichte Fi
einheimiſch und auch gefährlich genug ſind. Ü
h

Digitized by Google

haupt hat sich das gelbe Fieber auf den americanischen Westküsten nur erst in Panama gezeigt. Hr. *v. H.* sucht die genaue Verbindung dieser Krankheit mit der Temperatur und Witterung zu zeigen, und wie ihr Entstehen und Zunehmen sich genau nach diesen Ursachen richtet, auch ist er der Meynung, dass sie zwischen den Wendezirkeln an sich durchaus nicht contagiös sey. Ungeachtet der vielen über diese Krankheit, ihre Ursachen, und die Mittel sie zu heben oder minder gefährlich zu machen, angestellten Beobachtungen, ruht noch ein grosses Dunkel auf diesem für die Menschheit so wichtigen Gegenstande, dessen Aufhellung folgenden Geschlechtern vorbehalten bleibt.

Die siebente und letzte Lieferung von S. 789 — 904 enthält ausser Noten, Zusätzen, Supplementen und dem allgemeinen Register, das VI. Buch: *Révenu de l'Etat.* — *Défence militaire.* Dieses zerfällt in zwey Capitel. *Chap. XIII. Révenu actuel du royaume de la Nouvelle Espagne.* — *Son augmentation progressive depuis le commencement du 18ème siècle.* — *Sources du révenu public.* Aus diesem Capitel bemerken wir nur, dass Herr *v. H.* die Einkünfte von Neuspanien nach verschiedenen beygebrachten Übersichten zu 20 Millionen Piaster angibt, von welchen 6 Millionen in den königlichen Schatz nach Europa flossen. Der Überrest wurde wieder in die Verwaltung der Provinzen verwendet; denn jedes der einzelnen sogenannten Königreiche im spanischen America hatte seine eigene abgelon-

Digitized by Google

geſonderte Verfaſſung oder vielmehr Organiſation, gleich einem iſolirten Reiche, und Mexico und Peru waren es allein, die von ihren Einkünften einen Überſchuſs abgeben konnten, der dem königlichen Schatze in Europa zu Gute kam.

Chap. XIV. Frais de recouvrement. — Dépenſes publiques. — Situados. — Produit net qui réflue dans le tréſor Royal de Madrid. — Etat militaire. — Défence du pays. — Récapitulation. Auch dieſes gröſstentheils aus tabellariſchen Überſichten zuſammengeſetzte Capitel verſtattet keinen Auszug. Beſonders intereſſant für alle Leſer, müſſen einige jenen Überſichten zur Seite ſtehenden Bemerkungen des Verfaſſers ſeyn. Dahin rechnen wir das, was er über die Verhältniſſe der Vicekönige von Mexico ſagt. Da ſie nicht mehr als 60,000 Piaſter Gehalt haben, (die Einkünfte mancher Familien in Mexico ſind drey bis viermal ſtärker) und dabey doch ihrer Würde, die von Glanz und Etikette umgeben iſt, gemäſs leben müſſen; ſo haben ſie einen ſchweren Stand, und viele haben ſich — durch Neigung oder von den Umſtänden gedrängt — verleiten laſſen, ſich durch Miſsbrauch ihre Macht, durch Bedrückungen und Erpreſſungen ungeheuer zu bereichern; dagegen die Namen einiger edeln, uneigennützigen Wohlthäter der ihrer Sorge anvertrauten Länder nie vergeſſen werden ſollten. Als ſolche nennt Herr *v. H.* die beyden Vicekönige, den Grafen *von Revillagigedo*, deſſen oft in dieſem Werke gedacht wird, und den Ritter *d'Aſanza*.

Situados werden die Hülfsgelder genannt, die aus den Einkünften von Neuſpanien, andern Colonien

Digitized by Google

nien zur Unterstützung zugesendet werden und jährlich gegen 3½ Million Piaster betragen. Erst seit der Einführung der Schiefspulver- und Tabaks-Regieen ist der Ertrag der Neuspanischen Provinzen so hoch gestiegen, dafs sie 6 Millionen Piaster jährlich an das Mutterland abgeben können. Da die sämmtlichen übrigen spanischen Provinzen in America; Peru, Buenos Ayres, Neu-Grenada, Caraccas, Chili, Guatimala, Cuba und Portorico zusammen nicht mehr als 2½ Millionen Piaster nach Spanien lieferten; so ergibt sich daraus, dafs die directen Vortheile, die dieses Mutterland aus America zog, bey weitem nicht so grofs waren, als man gewöhnlich geglaubt hat. Aber sehr bedeutend sind noch die Vortheile, die Spanien durch den Alleinhandel mit seinen americanischen Provinzen für seine Zölle und seine Fabriken erlangt, welche letztere ohne dieses Monopol gar nicht bestehen und mit andern europäischen Fabriken nicht Preise halten könnten.

Den Beschluss der politischen Darstellung macht eine Übersicht der militärischen Vertheidigungsmittel von Neuspanien. Man bedarf deren fast allein gegen die indianischen unbezwungenen Völkerstämme der nördlichen Gegenden, dennoch ist sie sehr kostbar, und erfordert fast ein Viertel der ganzen Landes-Einkünfte. Es werden 9 — 10000 M. regulaire Truppen und über 20000 M. Militzen gehalten. Die Cavallerie, welche auf den Presidios stationirt ist, ist ganz vortrefflich. Einem auswärtigen Feinde, der Neuspanien von der Seeseite angreifen wollte, würden sich grofse Schwierigkeiten darbieten.

Die

Die letzten vier Seiten des Textes ſind einer gedrängten Recapitulation aller in der politiſchen Schilderung Neuſpaniens dargelegten Reſultate gewidmet. Hierauf folgen 20 Seiten Anmerkungen und tabellariſche Überſichten zu verſchiedenen Stellen des Textes gehörig. Sodann ein Supplement, das aus Zuſätzen zu folgenden im Buche abgehandelten Materien beſteht: *Flächen-Inhalt und Volksmenge des ſpaniſchen America*, des *Nordamericaniſchen Freyſtaats* und *Braſiliens; Gewächſe die in Neuſpanien gezogen werden;* (einige Berichtigungen botaniſcher Beſtimmungen;) *das gelbe Fieber; die Einfuhr der Baumwolle in Europa; die Menge des vom indiſchen Handel verſchlungenen Goldes und Silbers; die Menge des verarbeiteten Goldes und Silbers; über die Grundlagen der geographiſchen und phyſiſchen zum Atlas von Mexico gehörigen Karten;* (verdient noch vorzügliche Aufmerkſamkeit;) *Über die mexicaniſche Art die Silbererze zu amalgamiren; Vergleichung der Thätigkeit der Münzſtätten in Frankreich und in Mexico.*

Noch einige Zuſätze, Inhalts-Verzeichniſſe, ein alphabetiſches Regiſter und eine Menge von Cartons zu mehreren Blättern des Werkes erfüllen dieſe letzte Lieferung einer Arbeit, die in den Jahrbüchern der phyſiſchen und politiſchen Erdkunde Epoche macht, und dem durch Geiſt, dem Muth und Ausdauer gleich würdigen Verfaſſer die Unſterblichkeit ſichert.

Digitized by Google

XXVI.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Prof. *Beſſel.*

Königsberg, den 21. Dec. 1811.

.... Die neueren mir gelungenen Beobachtungen des groſsen Cometen ſind:

		AR.		Abw.		
Nov. 16.	7h 59′ 46″.	284° 12′	2,″3.	17° 48′ 38,″4	[7 Beob. 14 —	Kreismikr. Heliometer
— 21.	5 30 36.	288 8	56, 1.	14 28 29, 6.	20 —	Heliometer
— 27.	5 11 5.	292 16	11, 1.	11 19 28, 1.	12 —	—
— 30.	7 56 52.	294 13	48. 5	9 48 43, 6.	8 —	—
Dec. 6.	5 50 27.	297 38	36, 9	7 18 23, 3.	20 —	—
— 11.	5 16 46.	300 15	16, 5	5 30 50, 7.	10 —	—

Ausgezeichnet genau und unter vortheilhaften Umſtänden angeſtellt, ſind die Obſervationen vom 21. Nov. und 6. Dec. Bey Gelegenheit der letzten entdeckte ich einen Fehler in der *Hiſt. cél.* des Sterns pag. 89.

7.8 m. 19^{U} — — 50′ 22,″0. 41° 46′ 24″

deſſen Beobachtung mir für den 6. Dec. 1811 gibt

Æ appar. — 297° 44′ 6,″5
Decl. 7 5 30, 0

ſteht nach meinen eigenen Beobachtungen in

297° 44′ 10″9 und 7° 15′ 36,″4

ſo daſs augenſcheinlich ein Druckfehler von 10′ in der Zenith-Diſtanz ſtatt findet. — Am 2. Dec. habe ich

Digitized by Google

ich den Cometen ſehr genau beobachtet, allein noc
kein Reſultat daraus ziehen können, da mir noc
einer der verglichenen Sterne unbekannt iſt.

Um ihnen die fernere Übereinſtimmung meine
elliptiſchen Elemente mit dem Himmel zu zeigen
ſetze ich Ihnen die Vergleichung mit der ganzen Re
he meiner Beobachtungen hierher:

		A	Abw.	
Aug.	22	— 8,″8	— 0,″1	
..	23	+ 0, 7	— 28, 9	
..	27	+ 10, 7	+ 4, 5	
..	28	— 14, 2	— 13, 2	
..	30	+ 4, 6	+ 2, 7	
Sept.	7	+ 11, 5	+ 3, 2	
..	8	. . .	+ 7, 0	
..	..	+ 1, 5	.. .. ..	
..	11	+ 19, 9	— 40, 6	
..	.	. . .	— 33, 1	
..	12	+ 0, 3	— 3, 4	*
..	22	+ 27, 5	. . .	
..	23	+ 49, 1	. . .	*
Oct.	1	+ 16, 8	+ 9, 2	**
..	3	+ 23, 2	. . .	*
..	5	+ 20, 8	. . .	*
..	5	— 6, 1	+ 9, 7	
..	5	. . .	+ 15, 1	*
..	20	— 2, 4	— 1, 7	
..	23	— 19, 6	+ 27, 0	
Nov.	1	— 7, 7	+ 6, 4	**
..	8	— 16, 2	+ 10, 9	**
..	16	— 2, 2	+ 8, 3	*
..	21	— 15, 6	+ 13, 0	**
..	27	— 24, 9	+ 11, 2	*
..	30	— 20, 2	+ 26, 3	*
Dec.	6	— 24, 8	+ 20, 7	**
..	11	— 15, 2	+ 18, 4	*

Die mit * bezeichneten Beobachtungen verdienen
mehr Vertrauen als die übrigen, und die mit ** sind
au

Digitized by Google

auf viele heliometriſche Vergleichungen mit Piazziſchen Sternen gegründet, und deshalb ſo ſicher als möglich. Der am 11. Sept. beobachtete Stern der *Hiſt. cél.* ſcheint mir um 30″ in Z. D. verſchrieben zu ſeyn; denn meine Beobachtung, die an ſich ſehr genau iſt, ſtimmt mit den übrigen nur bis auf dieſe Quantität.

Es freut mich ſehr, daſs meine Heliometer-Beobachtungen, wie die Vergleichung zeigt, ſo ſehr genau unter einander übereinſtimmen; — ich bin ſehr feſt überzeugt, daſs die Beobachtungsart, wenn ſie von einem ſo ſchönen Inſtrumente unterſtützt wird, als das meinige iſt, die *ſchärfſten Reſultate* gibt.

Ich habe nun alle mir bekannt gewordenen Beobachtungen des Cometen mit meinen Elementen verglichen. Für Ihre Meridian-Beobachtungen habe ich folgendes erhalten:

	AR.	Abw.
Sept. 7	———	— 12,″3
„ 8	———	+ 21, 6
„ 9	———	+ 57, 6
„ 10	— 31,″3	+ 19, 9
„ 11	— 30, 5	+ 27, 8
„ 14	+ 22, 8	+ 13, 9
„ 15	+ 42, 2	— 4, 9
„ 16	+ 1, 0	— 7, 1
„ 17	— 5, 9	+ 14, 9
„ 18	+ 38. 8	— 2, 0
„ 19	+130, 7	— 25, 3
„ 26	— 1, 9	+ 17, 8
„ 30	— 4, 2	+ 18, 6
Oct. 5	+ 10, 6	+ 26, 5
„ 11	— 10, 3	+ 7, 1
„ 15	— 2, 4	+ 83, 9
„ 16	+ 58, 3	+ 33, 4
„ 18	+ 6, 3	+ 39, 1

Sollte ſich nicht am 19. Sept. ein Reductions- oder Druckfehler eingeſchlichen haben? — Alle übrigen Obſervationen, ſowohl meine eigenen als die von *Olbers* und *Schubert*, ſtimmen gegen die Ihrige, und laſſen mich hoffen, daſs ſich Ihnen der Fehler noch entdecken wird.

Da die Petersburger Beobachtungen, die Sie mir neulich mittheilten, theils weit weniger zahlreich ſind, theils nicht ganz übereinſtimmend mit einer vom Hrn. Etatsrath *v. Schubert* vor einigen Tagen mir gütigſt communicirten Liſte der ſämmtl. Obſervationen, ſo ſetze ich Ihnen die ganze Reihe dieſer ſchönen Beobachtungen zugleich mit ihrer Vergleichung hierher. *)

*) Man vergl. den Brief des Hrn. Etatsraths im vorig. Heft S. 202. f.

Digitized by Google

										AR.	Decl.	
Sept.	6	11h	41'	29,"8	160°	26'	54,"45	40°	18'	52,"0	+ 41,"0	—139,"6	
..	7	11	41	42, 7	161	29	15, 45	—	—	—	+ 9, 5	— — —	
..	8	11	42	1, 8	162	33	12, 3	41	12	6, 3	+ 15, 0	+ 39, 0	
..	10	11	43	8, 5	164	48	11, 1	42	8	54, 5	+ 28, 7	+ 8, 6	
..	12	11	44	56, 4	167	13	31, 5	43	4	39, 9	+ 39, 4	+ 25, 8	Sturm
..	13	11	46	8, 3	168	30	41, 55	43	33	0, 3	+ 25, 7	— 8, 7	
..	14	11	47	30, 5	169	50	25, 35	44	0	40, 8	+ 34, 9	— 16, 2	
..	15	11	49	5, 0	171	13	16, 35	44	27	47, 0	+ 45, 4	— 8, 3	Sturm und Nebel
..	16	11	50	53, 5	172	39	55, 55	44	54	39, 3	+ 37, 4	— 9, 2	
..	21	12	3	24, 8	180	43	37, 20	46	59	41, 5	+ 25, 1	— 7, 0	
..	22	12	6	41, 2	182	32	0, 15	47	22	7, 4	+ 8, 2	— 10, 7	
..	23	12	10	10, 1	184	23	30, 00	47	42	57, 8	+ 41, 2	+ 8, 2	
..	24	12	13	57, 8	186	19	44, 25	48	2	32, 0	+ 57, 2	+ 21, 8	
..	25	12	17	59, 6	188	19	28, 65	48	21	5, 3	+ 53, 3	+ 4, 7	
..	26	12	22	19, 8	190	23	51, 45	48	37	52, 0	+ 39, 3	— 6, 8	Sturm und Nebel
..	27	12	26	55, 1	192	31	59, 55	48	52	12, 7	+ 35, 5	+ 14, 9	
..	28	12	31	42, 2	194	43	7, 35	—	—	—	+ 24, 6	— — —	Der ☌ war zu lichtschw.
Oct.	2	12	53	24, 8	204	6	11, 55	49	31	21, 1	+ 76, 3	+ 4, 2	Unter Wolken nur *ein* Faden
..	5	13	11	36, 3	211	37	13, 8	49	20	54, 2	+ 73, 7	+ 0, 4	
..	8	13	30	39, 8	219	21	19, 05	48	41	14, 8	+ 24, 8	— 37, 8	Der ☌ war sehr lichtschwach.
..	12	13	55	42, 6	229	34	35, 1	46	58	37, 8	+ 25, 1	+ 8, 3	
..	16	14	18	34, 9	239	15	9, 6	44	25	47, 7	+ 33, 4	+ 11, 4	
..	18	14	28	44, 3	243	46	10, 8	42	53	37, 4	+ 49, 7	+ 2, 7	Wie am 8. October
..	26	14	59	18, 2	259	18	59, 7	35	40	18, 7	+ 15, 3	+ 9, 2	
..	27	15	1	58, 1	260	58	12, 6	34	43	17, 6	+ 27, 3	— 26, 2	

Digitized by Google

Die *Olbers*ſchen Obſervationen haben mir auch eine, nur ein Paarmal, wahrſcheinlich durch Schreib- oder Druckfehler im Orte der verglichenen Sterne, unterbrochene, gute Übereinſtimmung gegeben, wie Ihnen die folgende Vergleichung zeigen wird:

		Æ	Abw.
Aug.	23	+ 52,"3	+ 26,"8
	25	+ 56, 0	— 52, 9
	26	+ 43, 0	— 31, 4
	27	+ 40, 0	— 38, 9
	28	— 3, 3	— 54, 9
	30	— 27, 9	+ 20, 0:
	31	— 10, 8	— 53, 5:
Sept.	3	+ 16, 1	— 4, 7
	4	+ 55, 1	+ 5, 2:
	5	+ 19, 4	+ 14, 4
	6	+ 23, 8	+ 31, 8
	7	+ 8, 1	+ 18, 6
	9	+ 17, 6	+ 49, 1:
	10	+ 39, 6	— 30, 0
	11	+ 17, 5	— 71, 7
	12	+ 13, 6	+ 60, 0
	14	+ 44, 2	+ 21, 6
	15	+ 34, 3	+ 46, 7
	16	+ 29, 5	+ 16, 1
	..	+ 52, 2	———
	17	+ 18, 9	+ 11, 9
	22	+ 83, 2	+ 43, 2
	27	+ 33, 9	— 33, 7
	29	— 1, 8	———
	..	— 7, 9	— 30, 7
Oct.	1	— 15, 3	+ 8, 9
	..	+ 39, 2	— 9, 8
	2	+ 77, 8:	+ 11, 2
	3	+ 35, 3	— 33, 5
	5	+ 99, 1:	— 15, 0
	8	— 5, 6	———
	..	———	+ 19, 7
	10	+104, 4	— 23, 1
	13	+ 73, 4	+ 6, 2
	15	+ 55, 0	— 23, 9

Digitized by Google

Oct.	18	+ 57, 2	— 44, 5
	19	+ 36, 8	— 34, 6
	"	+ 34, 4	———
	24	+ 29, 9	— 7, 2
	"	+ 28, 1	— 28, 3
	25	+ 4, 3	———
	"	+ 21, 6	———
	28	+ 52, 2	———
	"	———	+ 21, 8
Nov.	4	— 42, 0	———
	"	— 47, 4	+ 42, 4
	7	+ 13, 4	———
	"	———	+ 27, 0
	"	+ 2, 7	———
	9	+169, 6	———
	"	———	+ 17, 8

Bis zum 7. Sept. incl. hat Herr Dr. *Olbers* den Cometen mit einem weniger guten und weniger feſt ſtehenden Inſtrumente beobachten müſſen, als nachher. Am 11. Sept. iſt auch nach dieſen Beobachtungen, ſo wie nach den meinigen der Fehler der Decl. ſtark negativ, wovon ohne Zweifel die Urſache in der Zenith-Diſtanz des Sterns in der *Hiſt. cél.* liegt.

Es wird aus allen dieſen, und noch andern Vergleichungen, die ich Ihnen nicht mittheile, um nicht zu weitläuftig zu werden, klar, daſs meine Elemente die Rectaſcenſionen im September etwa 30″ zu groſs geben, und im Nov. und December etwa — 20″ in Æ, und + 20″ in Decl. abirren. Eine gröſsere Übereinſtimmung lieſs ſich von dieſer vorläufigen Rechnung nicht erwarten; im Gegentheil zeigt die jetzt, anderthalb Monate nach der Berechnung der Elemente, noch ſtatt findende gute Harmonie, daſs meine

Digitized by Google

meine Elemente nur noch geringe Correctionen erhalten werden.

Je mehr ich mich aber überzeuge, dafs es uns gelingen wird, die Umlaufszeit dieses merkwürdigen Cometen in verhältnifsmäfsig enge Gränzen einzuschliefsen, desto wünschenswerther werden mir die Originale der *v. Zach*'schen Beobachtungen, die ich nach Ihrem gütigen Versprechen zu erhalten hoffe. Eile hat es freylich nicht damit, da ich ohnedies an eine neue Correction nicht vor der Beendigung der Erscheinung denken werde. — Die Ephemeride des Cometen, mit welcher ich sämmtliche Beobachtungen verglichen habe, ist unter der thätigen Mitwirkung des Herrn *Thune*, der sich mit Eifer und Erfolg den astronomischen und mathematischen Willenschaften widmet, und sehr fleifsig mit mir arbeitet, entworfen; — auch bey der Berechnung der *Bradley*'schen Beobachtungen, die ohne Unterbrechung fortgeht, hilft er mir sehr thätig, und erwirbt sich dadurch Ansprüche auf den Dank der Astronomen, welche die baldige Vollendung dieses Werks wünschen.

Für Ihre schnelle, den *neuen* Cometen betreffende, Anzeige sage ich Ihnen den verbindlichsten Dank; ich erhielt sie vorgestern. Es heiterte sich gegen halb zwölf Uhr ein wenig auf, und ich entdeckte sogleich den Cometen sehr nahe bey einem Sterne der fünften Gröfse, den ich für ξ Eridani halte. Die Wolken erlaubten mir nicht eine Beobachtung anzustellen, und kaum war ich im Stande in den wenigen Augenblicken, die mir günstig wa-

Digitized by Google

ren, eine ungefähre Schätzung des Orts des Com
ten zu machen, die ich Ihnen aber nicht eher m
theile, als ich mich davon überzeugen kann, d
der Stern, in dessen Nachbarschaft ich den Comet
sah, wirklich ξ Eridani ist. Der Comet ist klei
aber ziemlich hell und begrenzt; im Cometensuch
gut sichtbar, und ohne merklichen Schweif. M
bloßen Augen konnte ich ihn nicht sehen.

XXV

Digitized by Google

XXVII.

Fortgesetzte Beobachtungen des II. Cometen vom Jahr 1811

auf der Sternwarte *de la Capellete* bey Marseille.

Wir haben in unsern vorigen Heften alle Beobachtungen dieses kleinen Cometen bis zum 20. Januar mitgetheilt, wo sie der Mondenschein abermals unterbrach. Erst am 4. Februar konnten wir dieses indessen äusserst lichtschwach gewordene Gestirn mit Mühe wieder ansichtig werden, aber nur bis zum 9. mit unsern Instrumenten verfolgen. Wir sahen es zwar noch einige Tage später, aber es war nur Schattenspiel. Hier sind diese letzten, und wahrscheinlich auch die spätesten Beobachtungen dieses Cometen:

1812	Mittl. Zeit à la Capellete	Scheinbare gerade Aufst. des Cometen	Scheinbare nördl. Abweich. des Cometen	Zahl der Beob.
Febr. 4	7U 39′ 36,″9	68° 42′ 42,″6	26° 41′ 5,″0N.	5
— 6	7 34 24, 1	69 19 59, 0	27 22 34, 4—	5
— 7	7 31 35, 3	69 39 30, 6	27 42 52, 0—	5
— 9	7 26 20, 1	70 18 39, 0	28 22 5, 0—	5

Nachdem nun der ganzen Reihe unserer Beobachtungen dieses Cometen, vom 18. Nov. 1811 bis zum 9. Febr. 1812 allem Ansehen nach, nichts *vor*- noch *nach* zu setzen seyn wird, so unternahm es *Werner* hiernach seine paraboliſchen Elemente der

Digitized by Google

Bahn zum *dritten*- und *letzten*-mal zu verbeſſern und erhielt folgende Beſtimmungsſtücke:

Zeit der ⊙Nähe 1811, Nov. 11, 12321
M. Z. *à la Capellete*

Länge der Sonnennähe	47° 29′ 20″
Länge des aufſteigenden Knoten . .	92 56 13
Neigung der Bahn	31 29 14
Logarithm. des Abſt. der Sonnennähe	0,2008271
Logarithm. der tägl. mittl. Bewveg.	9,6588876
Richtung	Rechtläufig

Hieraus ferner die *Gauſs*'ſchen Conſtanten zur Berechnung der Coördinaten

$$x = \frac{\alpha \sin (v + 137^\circ\, 59'\, 41'')}{\text{col. } \frac{1}{2} v^2}\,;\ \text{Log. } \alpha = 0{,}1318850$$

$$y = \frac{\beta \sin (v + 59^\circ\, 42'\, 3'')}{\text{col. } \frac{1}{2} v^2}\,;\ \text{Log. } \beta = 0{,}1781414$$

$$z = \frac{\gamma \sin (v + 355^\circ\, 17'\, 3'')}{\text{col } \frac{1}{2} v^2}\,;\ \text{Log. } \gamma = 9{,}9856854$$

Er verglich alsdann unſere ſämmtlichen Beobachtungen mit dieſen Elementen, und erhielt folgende Differenzen:

Digitized by Google

1811 und 1812	Unterschied in Ger. Aufst.	Abweich.
Nov. 18	+ 149″	— 101
19	— 10	— 43
20	+ 33	— 22
21	+ 64	— 36
Decb. 5	— 107	— 89
7	— 35	— 44
8	— 52	— 8
13	— 41	+ 16
15	— 85	— 18
18	— 60	— 9
19	— 90	+ 3
24	— 100	— 14
29	— 121	+ 24
30	— 113	+ 8
31	— 118	+ 12
Januar 1	— 106	+ 28
3	— 114	+ 18
6	— 113	+ 40
8	— 109	+ 43
11	— 110	+ 36
12	— 80	+ 28
14	— 102	+ 36
15	— 82	+ 34
16	— 92	+ 22
20	— 56	+ 37
Febr. 4	— 34	+ 31
6	— 4	— 7
7	+ 57	+ 8
9	+ 55	+ 6

Diesen Steckbrief mag man indessen ins astronomische Archiv niederlegen, er wird hinreichen, den Flüchtling wieder zu erkennen, wenn er nach Jahrtausenden unser Revier wieder besuchen sollte, — wenn er indessen nicht verdunstet ist.

Bedeckung des Sterns γ im Stier vom Monde den 19. Febr. 1812, auf der Capellete bey Marseille beobachtet.

Eintritt des Sterns 5U 35′ 0,″60 M. Z. sehr genau
Austritt — — 6 57 4. 18 — auf 1″ bis 2″ ungewiss.

XXVIII.

Digitized by Google

XXVIII.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Director *Schaubach.*

Meiningen, den 27. Dec. 1811.

Meine Unterſuchungen über die Sinus der Indier ſind zwar geendigt, nicht aber über die Planeten-Theorie derſelben. Es iſt unglaublich, was für Zeit hingeht, ſich aus dieſem Labyrinthe heraus zu finden. In einer Abhandlung, welche in dem neueſten Bande der *Com. Soc. Gott.* ſteht, habe ich darzuthun geſucht, daſs die Indier keine Aſtronomen vor einer ſolchen Reihe von Jahren hatten, als ihre Cyklen anzudeuten ſcheinen, ſondern, daſs ihre Aſtronomie mit der arabiſchen ſo ziemlich einerley ſey. Jetzt bin ich mit einer Fortſetzung dieſer Unterſuchung beſchäftigt, um beſonders ausfindig zu machen, welches die Epochen der mittlern Längen ihrer Planeten-Theorie ſind. Es fehlt gänzlich an Beobachtungen, alles iſt blos in Cyklen gehüllt. Die Reſultate daraus bin ich alsdann ſo frey, Ew. . . . mitzutheilen. Lange ſchon bin ich überhaupt damit umgegangen, eine Überſicht der indiſchen Aſtronomie in der *M. C.* zu geben, ich weiſs aber nicht, wie ich mich kurz genug faſſen ſoll, um verſtändlich zu ſeyn, und um nicht wieder zu ſagen, was die Welt ſchon aus den *Aſiatic Reſearches* weiſs, und doch weiſs ich wieder nicht, ob ich mich für alle Leſer darauf beziehen darf.

Die

Digitized by Google

Die *Regles de l'Aſtronomie Indienne pour calculer les mouvemens du Soleil et de la Lune*, welche *Caſſini* in den *Memoires* der Pariſer Academie mitgetheilt hatte Tom. VIII habe ich mit den Nachrichten in den *Aſiatic Reſearches* verglichen und gefunden, daſs ſie nur die aſtronomiſchen Begriffe der Bewohner von Siam, nicht der Indier überhaupt betreffen, wie man nach dem Titel erwarten ſollte, und vielleicht *Caſſini* damals aus Mangel an weitern Nachrichten ſelbſt geglaubt hat. Beyde Völker haben zwar viel ähnliches in ihren Methoden, aber auch wieder manche Verſchiedenheit. Beyde haben nicht nur die gewöhnliche Eintheilung der Ecliptik in 12 Theile, ſondern zugleich auch eine andere in 27 Theile nach dem Laufe des Mondes, wie die Araber. Beyde bedienen ſich bey ihren aſtronomiſchen Beſtimmungen eines Sonnen- und Mondjahrs, rechnen aber dabey nicht wie die Europäer nach Tafeln, ſondern nach Cyklen, beyde haben eine civil- und eine aſtronomiſche Epoche, die ebenfalls mit in Rechnung gebracht werden müſſen. Die Civil-Epoche der Indier muſs man vom erſten Jahre der gegenwärtigen *Cali-Yug*, oder vom Jahre 3102 vor Chriſti Geburt an rechnen, die aſtronomiſche Epoche aber geht von Erſchaffung der Welt an, als die Planeten Bewegung in 0° Arietis nach ihren Begriffen begann. Die Civil-Epoche der Siamer hingegen iſt nach *Caſſini* das Jahr 544 vor Chr. Geb., die aſtronomiſche das ſiebente Jahrhundert unſerer Zeitrechnung.

INHALT.

Digitized by Google

INHALT.

XX. Einige wichtige Winke über die Beobachtungen mit Repetitions-Kreisen. . . . . .

XXI. Fortgesetzte Nachrichten über die trigonometrische Vermessung der österreich. Monarchie. (Fortsetzung u. Beschluss zu S. 139 des Febr.-Hefts) . .

XXII. Einige gerettete, noch nie bekannt gemachte Bruchstücke aus Don *Alexander Malaspina's* Reise um die Welt . . . . . .

XXIII. Höhenbestimmungen verschiedner Puncte in Thüringen durch correspondirende Barometer-Stände. Vom Hrn. Hofrath *von Hoff*. . . . . .

XXIV. Ueber eine Karte von Neuspanien, herausgegeben von Hrn. *Arrowsmith*, im J. 1810 von *Alexand. von Humboldt* . . . . . .

XXV. Essai politique sur le Royaume de la nouvelle Espagne etc. etc. par *Alexandre de Humboldt*, 6ème et 7ème (dernière) Livraison. (Beschluss. S. S. 181 des Februar-Hefts) . . . . . .

XXVI. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Prof. *Bessel*

XXVII. Fortgesetzte. Beob. des II. Cometen v. J. 1811 auf der Sternwarte *à la Capellete* bey Marseille.

XXVIII. Auszug aus einem Schreiben des Herrn Director *Schaubach* . . . . . .

*

Zu diesem Heft gehört ein Dreyecks-Netz.

Verbesserung. Im letzten December-Hefte S. 554 kom zwey bedeutende Druckfehler vor. Zweymal wird selbst die Länge von *St. Peyre*, und von der *Capell* zu 8′ 17″, und 8′ 16″ angegeben. Beydemal lese Statt 8 Min. 12 Minuten.

Digitized by Google

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

APRIL 1812.

XXIX.

Versuch
die Berechnung der Zeit-Gleichung
zu erleichtern.

Die Nothwendigkeit bey Reduction einiger ältern Sonnenbeobachtungen häufig die Zeit-Gleichung aus den Tafeln berechnen zu müssen, veranlaßte uns neuerlich, eine Abkürzung dieser Rechnung aufzusuchen. Ältere Ephemeriden (die *Connaissance des tems* ist die einzige, welche über die Hälfte des vorigen Jahrhunderts hinaus reicht) hat man nur selten zur Hand, und dann ist es auch nicht rathsam sich auf diese zu verlassen, da deren Angaben für frühere Jahre auf ältern mangelhaften Sonnen-

Digitized by Google

Tafeln beruhen und auch auſserdem oftw eſentl
fehlerhaft ſind. Durch die elegante Umformu
welche *Delambre* neuerlich dem Ausdruck für Z
Gleichung gegeben hat, vermöge der dieſe (mit A
nahme der Störungen) ganz zur Function der m
lern Sonnenlänge wird, iſt deren Berechnung
ſentlich verkürzt worden, und für alle Fälle,
groſse Schärfe verlangt wird, thut man am beſ
die nach dieſer Methode von dem Freyherrn v. Z
entworfenen vollſtändigen Zeitgleichungs-Ta
(*Tab. Aberr. et Nut.* Vol. I. pag. CXXXVI) zu geb
chen. Erlaubt es aber der Zweck der Rechn
ein paar Decimalen, oder vielleicht auch die ga
Perturbationen, die nur in ſeltenen Fällen eine
ſecunde betragen werden, zu vernachläſſigen,
ſcheint ein Verfahren, was wir hier darſtellen
len, noch eine nicht unweſentliche Abkürzung
gewähren und vorzüglich auch Berechnern
Ephemeriden empfehlungswerth zu ſeyn, da
beſtimmt behaupten können, daſs nach dieſer
thode, die Berechnung der Zeitgleichung für
Tage eines Jahres, die Sache von ein paar Stu
iſt.

Unſer Zweck bey dieſer Entwickelung ging
hin, aus der für ein beſtimmtes Jahr gegebenen
Gleichung, mittelſt einer leicht zu berechnen
Correction, die für irgend ein anderes Jahr z
halten. Legt man die *Delambre*'ſche Form der
gleichung und die gehörigen Elemente für 1800
Grunde, ſo wird für eine Änderung der mitt
Sonnenlänge, die *correspondirende* der Zeit-
chung, durch folgenden Ausdruck gegeben:

Digitized by Google

$$\frac{\Delta Z}{\Delta \odot} = 435,''82 \cdot \left(\frac{79.39}{435.82} \cdot \cos \odot - \sin \odot\right) -$$

$$- 1193,''72 \left(\cos 2\odot + \frac{3.18}{1193.72} \cdot \sin. 2\odot\right)$$

$$-\left(\frac{10.27}{56.40} \cdot \cos 3\odot - \sin 3\odot\right) . 56,''40 + 51,''78 \cos \Delta \odot$$

$$- 4,''23 . \sin 5\odot - 2,''24 \cos 6\odot .$$

$$= \left.\begin{array}{l} - 435,''82 \sin (\odot - 10^\circ\ 19'\ 30) - \\ - 1193,''72 \cos. (2\odot - 0^\circ\ 9'\ 10'') \\ + 56,''40 \sin (3\odot - 10^\circ 19' 20'') + 51,''78 \cos \Delta \odot \\ - 4,''23 \sin 5\odot - 2,''24 \cos 6\odot \end{array}\right\} \text{A.}$$

$\odot$ = mittlere Sonnenlänge, und ΔZ, $\Delta \odot$, relative Änderungen der Zeit-Gleichung und der Sonnenlänge.

Läfst man anfangs alle Störungen unberückfichtigt, fo wird die Zeit-Gleichung einzig durch die mittlere Sonnenlänge beftimmt und ihre Änderung läfst fich für ein gegebenes $\Delta \odot$, vorausgefetzt dafs dies nicht über 2° beträgt, aus der Gleichung A berechnen. Für diefelben Tage verfchiedener Jahre, hängt die Differenz der mittlern $\odot$-Länge ganz von der Differenz der jährl. Epochen ab, und es wird fich daher bey einem angenommenen Normaljahr, der Werth von $\Delta \odot$ für jedes andere Jahr angeben laffen. Hat man z. B. die Zeit-Gleichung für einen Tag des Jahres $\odot$ und fucht diefe für denfelben Tag des Jahres $\odot'$, fo wird die an jene anzubringende Correction

$$= (\odot - \odot') A$$

Digitized by Google

wenn ⊙, ⊙′, die Epochen der beyden Jahre bezeichnen.

Die geſuchte Correction hängt alſo ab, einmal von der mittlern Sonnenlänge für ein beſtimmtes Jahr und dann von der Differenz der Epochen für jedes andere. Zwey Tafeln geben dieſe Correction. Um die Berechnung der mittlern Sonnenlänge zu erſparen, habe ich nicht dieſe ſondern den Tag des Jahres ſelbſt zum Argument für den Werth A genommen. Nimmt man das Jahr 1800 für die Epoche der gegebenen Zeit-Gleichung an, ſo ſchwankt für die ganze Periode von 17-1900 der Werth von ⊙ − ⊙′ in den Gränzen von 0-60′. Hiernächſt ſchien es uns am zweckmäſsigſten in der Gleichung A, als imaginaire Einheit, ⊙ − ⊙′ = Δ⊙ = 30″ anzunehmen. Unter dieſer Vorausſetzung wird der numeriſche Werth von A

$$= \left.\begin{array}{l} -\ 3,''80\ \sin\ (\odot - 10^\circ\ 19'\ 30'') - \\ -\ 10,''42.\ \cos\ (2\odot - 0^\circ\ 9'\ 10'') + \\ +\ 0,''49.\ \sin\ (3\odot - 10^\circ\ 19'\ 20'') + \\ +\ 0,''45.\ \cos.4\odot - 0,''04\ \sin\ 5\odot \end{array}\right\} (B)$$

Die beygefügte Tafel II. gibt dieſen Werth für jeden Tag des Jahres. Wollte man die Änderung der Zeit-Gleichung für die mittlere tägliche Bewegung der Sonne = 59′ 8,″33 haben, ſo müſste dieſe aus folgender Gleichung berechnet werden:

$$= -\ 7,''50\ \sin\ (\odot - 10^\circ\ 19'\ 30'') - \\ -\ 20,''54.\ \cos\ (2\odot - 0^\circ\ 9'\ 10'') + \\ +\ 0,''97\ \sin\ (3\odot - 10^\circ\ 19\ 20'') + \\ +\ 0,''89\ \cos 4\odot - 0,''07\ \sin 5\odot - 0,''04\ \cos 6\odot$$

Un

Digitized by Google

Um aus jener Tafel die gehörige Correction für jeden Tag eines andern Jahres zu erhalten, kömmt es nun darauf an, das Verhältnifs der Differenz der Epochen des Normaljahres 1800 und des gegebenen Jahres zu der in der Tafel II. angenommenen Einheit = 30′ zu finden. Behält man die vorherigen Benennungen bey und nennt C einen Werth aus Taf. II, so wird für irgend ein gegebenes Jahr die zugehörige Correction

$$= C. \frac{\odot - \odot'}{1800};$$

wo $\odot - \odot'$ in Secunden gegeben seyn mufs. Für die Periode von 1750 — 1850 enthält Tafel III. die Werthe der Corrections-Factoren $\frac{\odot - \odot}{1800}$; Durch Anbringung constanter Correctionen läfst sich der Gebrauch dieser Tafeln auch auf frühere und spätere Jahrhunderte ausdehnen. Hat man den Factor ohne Rücksicht auf das Jahrhundert aus Tafel III genommen, so zeigt folgendes Schema die anzubringenden Correctionen:

Für 16-1650	1650-1700	17-1750	1850-1900	19-1950	1950-2000
+ 0,888	+ 0,444	+ 0,444	− 0,444	−0,444	− 0,888

Mit Hülfe dieser beyden Tafeln würde man aus einer Ephemeride für 1800 die Zeit-Gleichung für jede andere Zeit finden können; allein da eines Theils zu jener Zeit die Zeit-Gleichung noch nach den alten Sonnentafeln berechnet wurde, und dann auch in jenen Angaben die Störungen schon mit einbegriffen sind, so schien es uns, um die hier vorgeschlagene Metho-

Digitized by Google

Methode wirklich bequem und anwendbar zu machen, nothwendig, die Zeit-Gleichung für alle Tage des Jahres 1800 unmittelbar aus den Tafeln ſelbſt zu berechnen und hier in Taf. I. darzuſtellen. Der Gebrauch dieſer drey Tafeln wird die Zeit-Gleichung (die Störungen abgerechnet) allemal eben ſo genau als die ſcharfe Rechnung aus den Sonnentafeln ſelbſt geben.

Beyſpiel.

Die Zeit-Gleichung für den 15. Oct. 1783 zu finden:

		Variatio annua
Taf. I. 15. Oct. 1800	— 14′ 7,″50	+ 0,01
	+ 0, 16	16,20
	— 14′ 7.″34	Taf. II. Corr. — 6.″6
	— 1, 55	— III. Factor
geſuchte Zeit-Gleich.	— 14′ 8.″89	für 1783 +1 9.″235
aus *v. Zachs* Tafeln	— 14′ 8.″82	— 1,″55.

Die Tafeln gelten für den Seeberger Meridian; bey Schaltjahren muſs nach dem bekannten Verfahren bis zum 29. Febr. allemal ein Tag weniger geſucht werden.

Will man genauer rechnen, ſo müſſen planetariſche Störungen mit berückſichtiget werden, und um unſerm Vorſchlag eine ausgedehntere Anwendbarkeit zu geben, haben wir zu dieſem Behuf noch drey andere Tafeln beygefügt. Da es noch keine aſtronomiſche Rechnung gibt, wo es nothwendig wäre die Zeit-Gleichung bis auf Hunderttheil Secunden zu rechnen, oder wo eine Vernachläſſigung von 0,″2–0,″3 in dieſer, irgend einen weſentlichen Nachtheil haben könnte; ſo ſind nur vier Glieder Arg. II. III. IV. und

Digitized by Google

und V. der *v. Zach*'schen Sonnentafeln berücksichtiget worden. Für die Formation der Argumente, schien uns folgende Einrichtung Kürze und Bequemlichkeit zu gewähren. Tafel IV. gibt die Störungs-Argumente für jeden Tag des Jahres 1800, Taf. V. die Werthe, die für jedes andere Jahr hinzugesetzt werden müssen und Taf VI. die Störungen, so wie solche *v. Zach* in seinen Aberrations-Tafeln gegeben hat.

Um die Berechnung der jährlichen Änderung der Zeit-Gleichung zu erleichtern, habe ich am Schluss noch ein kleines Täfelchen für die Decimalen des Jahres beygefügt. Will man die Werthe der Taf. V. für andere nicht darinnen unmittelbar angegebene Jahre gebrauchen, so erhält man solche leicht durch Anbringung folgender Correctionen:

	Arg. II	III	IV	V		II	III	IV	V
	+	+	+	+		−	−	−	−
1550-1900	819	549	829	565	16.-1650	672	100	660	132
1900-1950	853	551	531	567	1650-1700	853	551	531	567
1950-2000	672	100	660	132	17-1750	819	549	829	565

Ein figurirtes Beyspiel wird über den Gebrauch der Tafeln keinen Zweifel übrig lassen.

Berechnung der Zeit-Gleichung für den 14. Dec. 1761. 0U Seeberger Merid.

		Var. ann.	
Aus Taf. I. Zeit-Gl.	− 4′ 58,″20	− 0,″14	Taf. II Corr. + 14.″5
	+ 5, 32	− 38. 1	− III Fact. + 0, 884
	− 4′ 52, 88	+ 5,″32	+ 14,″818
Correct.	+ 12, 82		
ellipt. Zeit-Gl.	− 4′ 40.″06		
s. *Zachs* Taf. geben	4 39,″93		

Stö-

Digitized by Google

Störungen:

	II	III	IV	V
Taf. IV für 14. Dec. 1800	938	720	073	924
— V 1761	653	608	737	290
	591	328	810	214

Taf. IV Arg. II	+	0,"72
III		1, 68
IV		1, 13
V		0, 63
	+	4,"16 — 4," = + 0,"16
aus *v. Zachs* Tafeln		0, 00

Wiederholte Verſuche haben uns überzeugt, daſs man nach dieſen abgekürzten Tafeln, nie über 0,"4 fehlen wird, und dies iſt für den aller gröſsten Theil unſerer Rechnungen vollkommen genug.

Will man die Zeitgleichung bis auf einzelne Decimalen genau haben, ſo muſs man beym Gebrauch der *v. Zach*ſchen Tafeln, zweyte Differenzen mit in Rechnung nehmen. Die zweyten Differenzen betragen dort im Maximo 0,"96; wird nun für die Mitte zweyer auf einander folgender Glieder interpolirt, ſo iſt hiernach die Correction wegen zweyter Differenzen $= 0,"96 \frac{0,5\ (-0,"5)}{2} = -0,"12$. Um ſo viel würde man fehlen, geſchähe die Interpolation nur mit einfachen Differenzen.

Digitized by Google

TAFEL I.

Seeberger Meridian.

Zeit-Gleichung auf das Jahr 1800.

Tag des Jahres	Zeit-Gleich. +	Dif.	Var. ann.	Tag des Jahres	Zeit-Gleich. +	Dif.	Var. ann.
	′ ″	″	—		′ ″	″	—
Jan. 1	4 0,6	28,3	0, 157	Febr. 1	14 0,9	8,2	0, 134
2	4 28,9	27,8	0, 157	2	14 8,3	7,4	0, 132
3	4 56,7	27,4	0, 157	3	14 14,9	6,6	0, 130
4	5 24,1	27,0	0, 157	4	14 20,6	5,7	0, 129
5	5 51,1	26,5	0, 157	5	14 25,5	4,9	0, 128
6	6 17,6	26,1	0, 157	6	14 29,6	4,1	0, 127
7	6 43,7	25,6	0, 157	7	14 32,9	3,3	0, 126
8	7 9,3	25,1	0, 157	8	14 35,4	2,5	0, 124
9	7 34,4	24,5	0, 157	9	14 37,1	1,7	0, 122
10	7 58,9	23,9	0, 156	10	14 38,0	0,9	0, 120
11	8 22,8	23,3	0, 156	11	14 38,2	0,2	0, 118
12	8 46,1	22,7	0, 156	12	14 37,6	0,6	0, 116
13	9 8,8	22,1	0, 155	13	14 36,2	1,4	0, 114
14	9 30,9	21,4	0, 155	14	14 34,0	2,2	0, 112
15	9 52,3	20,7	0, 154	15	14 31,1	2,9	0, 110
16	10 13,0	20,0	0, 153	16	14 27,5	3,6	0, 108
17	10 33,0	19,3	0, 153	17	14 23,1	4,4	0, 106
18	10 52,3	18,6	0, 152	18	14 18,0	5,1	0, 104
19	11 10,9	17,8	0, 151	19	14 12,2	5,8	0, 102
20	11 28,7	17,0	0, 150	20	14 5,8	6,4	0, 100
21	11 45,7	16,3	0, 149	21	13 58,8	7,0	0, 098
22	12 2,0	15,5	0, 148	22	13 51,2	7,6	0, 096
23	12 17,5	14,8	0, 146	23	13 42,9	8,3	0, 094
24	12 32,3	13,9	0, 145	24	13 33,9	9,0	0, 092
25	12 46,2	13,1	0, 144	25	13 24,3	9,6	0, 090
26	12 59,3	12,3	0, 143	26	13 14,2	10,1	0, 088
27	13 11,6	11,5	0, 141	27	13 3,5	10,7	0, 086
28	13 23,1	10,7	0, 140	28	12 52,2	11,3	0, 084
29	13 33,8	9,9	0, 139				
30	13 43,7	9,0	0, 137				
31	13 52,7		0, 135				

Für Jahre vor 1800 ändert sich das Zeichen der jährlichen Aenderung.

Digitized by Google

TAFEL I.

Seeberger Meridian.

Zeit-Gleichung auf das Jahr 1860.

Tag des Jahres	Zeit-Gleich. +	Dif.	Var. ann.	Tag des Jahres	Zeit-Gleich. ±	Dif.	Var. ann.
			—				∓
März 1	12 40,4	11,8	0, 082	April 1	3 59,0	18,4	0, 008
2	12 28,1	12,3	0, 079	2	3 40,7	18,3	0, 005
3	12 15,3	12,8	0, 077	3	3 22,5	18,2	0, 002
4	12 2,1	13,2	0, 074	4	3 4,5	18,0	0, 000
5	11 48,4	13,7	0, 072	5	2 46,6	17,9	0, 002
6	11 34,3	14,1	0, 070	6	2 28,9	17,7	0, 004
7	11 19,7	14,6	0, 068	7	2 11,4	17,5	0, 006
8	11 4,7	15,0	0, 066	8	1 54,1	17,3	0, 009
9	10 49,4	15,3	0, 064	9	1 37,1	17,0	0, 011
10	10 33,7	15,7	0, 062	10	1 20,3	16,8	0, 014
11	10 17,7	16,0	0, 059	11	1 3,8	16,5	0, 016
12	10 1,4	16,3	0, 056	12	0 47,6	16,2	0, 019
13	9 44,7	16,7	0, 054	13	0 31,7	15,9	0, 021
14	9 27,8	16,9	0, 051	14	0 16,1	15,6	0, 023
15	9 10,6	17,2	0, 048	15	0 0,9	15,2	0, 025
16	8 53,1	17,5	0, 046	16	0 14,0	14,9	0, 028
17	8 35,5	17,6	0, 044	17	0 28,5	14,5	0, 030
18	8 17,7	17,8	0, 041	18	0 42,7	14,2	0, 033
19	7 59,7	18,0	0, 039	19	0 56,4	13,7	0, 035
20	7 41,5	18,2	0, 037	20	1 9,7	13,3	0, 038
21	7 23,2	18,3	0, 034	21	1 22,6	12,9	0, 040
22	7 4,8	18,4	0, 032	22	1 35,1	12,5	0, 043
23	6 46,3	18,5	0, 029	23	1 47,1	12,0	0, 045
24	6 27,7	18,6	0, 027	24	1 58,7	11,6	0, 047
25	6 9,1	18,6	0, 025	25	2 9,7	11,0	0, 049
26	5 50,5	18,6	0, 023	26	2 20,3	10,6	0, 052
27	5 31,8	18,7	0, 021	27	2 30,4	10,1	0, 054
28	5 13,1	18,7	0, 019	28	2 40,0	9,6	0, 056
29	4 54,5	18,6	0, 016	29	2 49,0	9,0	0, 058
30	4 35,9	18,6	0, 013	30	2 57,5	8,5	0, 061
31	4 17,4	18,5	0, 010				

Digitized by Google

TAFEL I.

Seeberger Meridian.

Zeit-Gleichung auf das Jahr 1800.

Tag des Jahres	Zeit-Gleich. —	Dif.	Var. ann.	Tag des Jahres	Zeit-Gleich. +	Dif.	Var. ann.
	′ ″	″	+		′ ″	″	+
Mai 1	3 5,5	8,0	0, 063	Jun. 1	2 38,2	8,6	0, 124
2	3 13,0	7,5	0 066	2	2 29,2	9,0	0, 125
3	3 20,0	7,0	0, 068	3	2 19,8	9,4	0, 127
4	3 26,4	6,4	0, 071	4	2 10,0	9,8	0, 128
5	3 32,2	5,8	0, 073	5	1 59,9	10,1	0, 130
6	3 37,4	5,2	0, 075	6	1 49,5	10,4	0, 131
7	3 42,0	4,6	0, 077	7	1 38,7	10,8	0, 132
8	3 46,1	4,1	0, 079	8	1 27,6	11,1	0, 133
9	3 49,7	3,6	0, 081	9	1 16,3	11,3	0, 135
10	3 52,7	3,0	0, 084	10	1 4,7	11,6	0, 136
11	3 55,1	2,4	0, 086	11	0 52,9	11,8	0, 137
12	3 56,9	1,8	0, 088	12	0 40,8	12,1	0, 138
13	3 58,1	1,2	0, 090	13	0 28,5	12,3	0, 139
14	3 58,8	0,7	0, 092	14	0 16,1	12,4	0, 140
15	3 58,9	0,1	0, 094	15	0 3,6	12,5	0, 141
16	3 58,4	0,5	0, 096	16	0 9,1	12,7	0, 141
17	3 57,3	1,1	0, 098	17	0 21,9	12,8	0, 142
18	3 55,7	1,6	0, 100	18	0 34,8	12,9	0, 142
19	3 53,5	2,2	0, 102	19	0 47,7	12,9	0, 143
20	3 50,8	2,7	0, 104	20	1 0,6	12,9	0, 143
21	3 47,5	3,3	0, 106	21	1 13,5	12,9	0, 144
22	3 43,7	3,8	0, 108	22	1 26,5	13,0	0, 144
23	3 39,4	4,3	0, 109	23	1 39,4	12,9	0, 144
24	3 34,6	4,8	0, 111	24	1 52,2	12,8	0, 145
25	3 29,2	5,4	0, 113	25	2 4,9	12,7	0, 145
26	3 23,3	5,9	0, 115	26	2 17,5	12,6	0, 145
27	3 16,9	6,4	0, 117	27	2 30,0	12,5	0, 145
28	3 10,1	6,8	0, 119	28	2 42,3	12,3	0, 145
29	3 2,8	7,3	0, 120	29	2 54,5	12,2	0, 145
30	2 55,0	7,8	0, 122	30	3 6,5	12,0	0, 145
31	2 46,8	8,2	0, 123				

Digitized by Google

TAFEL I.

Seeberger Meridian.

Zeit-Gleichung auf das Jahr 1800.

Tag des Jahres	Zeit-Gleich. +	Dif.	Var. ann. +	Tag des Jahrs	Zeit-Gleich. +	Dif.	Var. ann. +
	′ ″	″			′ ″	″	
Jul. 1	5 18,2	11,5	0, 145	Aug. 1	5 55,3	3,6	0, 120
2	3 29,7	11,2	0, 145	2	5 51,7	4,3	0, 119
3	3 40,9	10,9	0, 145	3	5 47,4	4,9	0, 117
4	3 51,8	10,6	0, 145	4	5 42,5	5,5	0, 115
5	4 2,4	10,3	0, 144	5	5 37,0	6,0	0, 114
6	4 12,7	10,0	0, 144	6	5 31,0	6,6	0, 113
7	4 22,7	9,6	0, 143	7	5 24,4	7,2	0, 111
8	4 32,3	9,2	0, 143	8	5 17,2	7,8	0, 110
9	4 41,5	8,8	0, 142	9	5 9,4	8,4	0, 108
10	4 50,3	8,3	0, 142	10	5 1,0	8,9	0, 107
11	4 58,6	7,9	0, 141	11	4 52,1	9,5	0, 106
12	5 6,5	7,5	0, 141	12	4 42,6	10,1	0, 104
13	5 14,0	7,0	0, 140	13	4 32,5	10,6	0, 102
14	5 21,0	6,5	0, 139	14	4 21,9	11,1	0, 101
15	5 27,5	6,1	0, 138	15	4 10,8	11,7	0, 099
16	5 33,6	5,5	0, 137	16	3 59,1	12,2	0, 098
17	5 39,1	5,0	0, 136	17	3 46,9	12,7	0, 096
18	5 44,1	4,5	0, 135	18	3 34,2	13,2	0, 095
19	5 48,6	4,0	0, 134	19	3 21,0	13,7	0, 093
20	5 52,6	3,4	0, 133	20	3 7,3	14,2	0, 092
21	5 56,0	2,8	0, 133	21	2 53,1	14,6	0, 090
22	5 58,8	2,3	0, 132	22	2 38,5	15,1	0, 089
23	6 1,1	1,7	0, 131	23	2 23,4	15,5	0, 087
24	6 2,8	1,1	0, 130	24	2 7,9	16,0	0, 085
25	6 3,9	0,5	0, 129	25	1 51,9	16,4	0, 083
26	6 4,4	0,1	0, 128	26	1 35,5	16,7	0, 082
27	6 4,3	0,6	0, 127	27	1 18,8	17,1	0, 080
28	6 3,7	1,2	0, 126	28	1 1,7	17,4	0, 078
29	6 2,5	1,8	0, 125	29	0 44,3	17,8	0, 076
30	6 0,7	2,4	0, 123	30	0 26,5	18,2	0, 075
31	5 58,3		0, 122	31	0 8,3		0, 073

Digitized by Google

TAFEL I.

Seeberger Meridian.

Zeit-Gleichung auf das Jahr 1800.

Tag des Jahres	Zeit-Gleich. —	Dif.	Var. ann. +	Tag des Jahres	Zeit-Gleich. —	Dif.	Var. ann. ±
	′ ″	″			′ ″	″	
Sept. 1	0 10,2	18,5	0, 071	Oct. 1	10 19,2	19,2	0, 018
2	0 29,0	18,8	0, 070	2	10 38,1	18,9	0, 016
3	0 48,1	19,1	0, 069	3	10 56,6	18,5	0, 014
4	1 7,4	19,3	0, 067	4	11 14,8	18,2	0, 012
5	1 26,9	19,5	0, 066	5	11 32,7	17,9	0, 010
6	1 46,7	19,8	0, 064	6	11 50,2	17,5	0, 008
7	2 6,7	20,0	0, 062	7	12 7,3	17,1	0, 006
8	2 26,9	20,2	0, 060	8	12 23,9	16,6	0, 004
9	2 47,3	20,4	0, 058	9	12 40,1	16,2	0, 002
10	3 7,8	20,5	0, 056	10	12 55,9	15,8	0, 000
11	3 28,5	20,7	0, 055			15,4	
12	3 49,3	20,8	0, 053	11	13 11,3		0, 002
13	4 10,2	20,9	0, 051	12	13 26,1	14,8	0, 004
14	4 31,1	20,9	0, 050	13	13 40,4	14,3	0, 006
15	4 52,1	21,0	0, 048	14	13 54,2	13,8	0, 008
16	5 13,1	21,0	0, 046	15	14 7,5	13,3	0, 010
17	5 34,2	21,1	0, 044	16	14 20,2	12,7	0, 012
18	5 55,2	21,0	0, 042	17	14 32,3	12,1	0, 014
19	6 16,2	21,0	0, 041	18	14 43,8	11,5	0, 017
20	6 37,2	21,0	0, 039	19	14 54,7	10,9	0, 019
21	6 58,1	20,9	0, 037	20	15 5,0	10,3	0, 022
22	7 19,0	20,9	0, 035	21	15 14,6	9,6	0, 024
23	7 39,8	20,8	0, 033	22	15 23,6	9,0	0, 026
24	8 0,4	20,6	0, 031	23	15 31,9	8,3	0, 028
25	8 20,9	20,5	0, 029	24	15 39,5	7,6	0, 030
26	8 41,2	20,3	0, 027	25	15 46,4	6,9	0, 032
27	9 1,2	20,0	0, 026	26	15 52,6	6,2	0, 034
28	9 21,0	19,8	0, 024	27	15 58,0	5,4	0, 036
29	9 40,6	19,6	0, 022	28	16 2,7	4,7	0, 039
30	10 0,0	19,4	0, 020	29	16 6,7	4,0	0, 041
				30	16 9,9	3,2	0, 044
				31	16 12,2	2,3	0, 046

Digitized by Google

TAFEL I.

Seeberger Meridian.

Zeit-Gleichung auf das Jahr 1800.

Tag des Jahres	Zeit-Gleich. —	Dif.	Var. ann.	Tag des Jahres	Zeit-Gleich. +	Dif.	Var. ann.
	′ ″	″	—		′ ″	″	—
Nov. 1	16 13,8	1,6	0, 048	Dec. 1	10 38,9	22,4	0, 117
2	16 14,6	0,8	0, 050	2	10 15,8	23,1	0, 119
3	16 14,6	0,0	0, 053	3	9 52,1	23,7	0, 121
4	16 13,8	0,8	0, 055	4	9 27,8	24,3	0, 123
5	16 12,2	1,6	0, 057	5	9 3,0	24,8	0, 125
6	16 9,7	2,5	0, 059	6	8 37,6	25,4	0, 127
7	16 6,4	3,3	0, 062	7	8 11,7	25,9	0, 128
8	16 2,2	4,2	0, 064	8	7 45,3	26,4	0, 130
9	15 57,2	5,0	0, 066	9	7 18,4	26,9	0, 131
10	15 51,3	5,9	0, 068	10	6 51,1	27,3	0, 133
11	15 44,6	6,7	0, 071	11	6 23,4	27,7	0, 134
12	15 37,1	7,5	0, 073	12	5 55,3	28,1	0, 136
13	15 28,7	8,4	0, 076	13	5 26,9	28,4	0, 138
14	15 19,5	9,2	0, 078	14	4 58,2	28,7	0, 140
15	15 9,4	10,1	0, 081	15	4 29,2	29,0	0, 141
16	14 58,5	10,9	0, 083	16	4 0,0	29,2	0, 143
17	14 46,7	11,8	0, 086	17	3 30,5	29,5	0, 144
18	14 34,1	12,6	0, 088	18	3 0,9	29,6	0, 146
19	14 20,6	13,5	0, 090	19	2 31,1	29,8	0, 147
20	14 6,3	14,3	0, 092	20	2 1,2	29,9	0, 148
21	13 51,2	15,1	0, 095	21	1 31,3	29,9	0, 149
22	13 35,4	15,8	0, 097	22	1 1,3	30,0	0, 150
23	13 18,7	16,7	0, 099	23	0 31,2	30,1	0, 151
24	13 1,3	17,4	0, 101	24	0 1,2	30,0	0, 152
25	12 43,1	18,2	0, 104	25	0 28,7	29,9	0, 153
26	12 24,2	18,9	0, 106	26	0 58,5	29,8	0, 153
27	12 4,5	19,7	0, 108	27	1 28,3	29,8	0, 154
28	11 44,1	20,4	0, 110	28	1 57,9	29,6	0, 154
29	11 23,0	21,1	0, 112	29	2 27,3	29,4	0, 155
30	11 1,3	21,7	0, 114	30	2 56,4	29,1	0, 155
				31	3 25,1	28,7	0, 156

Digitized by Google

TAFEL II.

Verbesserung der für 1800 berechneten Zeit-Gleichung.

Tag des Jahres	Δ (dT)	Tag des Jahres	Δ (dT)	Tag des Jahres	Δ (dT)
Januar 1	+ 14, 3	Febr. 1	+ 4, 0	März 1	— 6, 2
2	14, 1	2	3, 6	2	6, 4
3	13, 9	3	3, 2	3	6, 7
4	13, 7	4	2, 8	4	6, 9
5	13, 5	5	2, 3	5	7, 1
6	13, 3	6	1, 9	6	7, 3
7	13, 1	7	1, 4	7	7, 5
8	12, 8	8	1, 0	8	7, 7
9	12, 5	9	0, 6	9	7, 9
10	12, 2	10	+ 0, 2	10	8, 1
11	11, 9	11	— 0, 2	11	8, 3
12	11, 6	12	0, 6	12	8, 4
13	11, 3	13	1, 0	13	8, 6
14	11, 0	14	1, 4	14	8, 7
15	10, 7	15	1, 7	15	8, 8
16	10, 3	16	2, 1	16	8, 9
17	10, 0	17	2, 5	17	9, 0
18	9, 6	18	2, 9	18	9, 1
19	9, 2	19	3, 2	19	9, 2
20	8, 8	20	3, 5	20	9, 3
21	8, 4	21	3, 8	21	9, 3
22	8, 0	22	4, 1	22	9, 4
23	7, 6	23	4, 4	23	9, 4
24	7, 2	24	4, 7	24	9, 4
25	6, 8	25	5, 0	25	9, 5
26	6, 4	26	5, 3	26	9, 5
27	6, 0	27	5, 6	27	9, 5
28	5, 6	28	5, 9	28	9, 5
29	5, 2			29	9, 4
30	4, 8			30	9, 4
31	4, 4			31	9, 3

Digitized by Google

TAFEL II.

Verbesserung der für 1800 berechneten Zeit-Gleichung.

Tag des Jahres	Δ (dT)	Tag des Jahres	Δ (dT)	Tag des Jahres	Δ (dT)
April 1	— 9,3	Mai 1	— 3,9	Junius 1	+ 4,5
2	9,2	2	3,7	2	4,7
3	9,2	3	3,4	3	4,9
4	9,1	4	3,1	4	5,1
5	9,0	5	2,8	5	5,3
6	8,9	6	2,5	6	5,3
7	8,8	7	2,2	7	5,7
8	8,7	8	1,9	8	5,8
9	8,6	9	1,6	9	5,9
10	8,5	10	1,3	10	6,0
11	8,3	11	1,0	11	6,1
12	8,2	12	0,7	12	6,2
13	8,0	13	0,4	13	6,3
14	7,8	14	— 0,1	14	6,4
15	7,6	15	+ 0,2	15	6,5
16	7,4	16	0,4	16	6,5
17	7,2	17	0,7	17	6,6
18	7,0	18	1,0	18	6,6
19	6,8	19	1,3	19	6,7
20	6,6	20	1,6	20	6,7
21	6,4	21	1,8	21	6,7
22	6,2	22	2,1	22	6,7
23	5,9	23	2,4	23	6,6
24	5,7	24	2,6	24	6,6
25	5,5	25	2,9	25	6,5
26	5,2	26	3,2	26	6,5
27	5,0	27	3,4	27	6,4
28	4,7	28	3,7	28	6,3
29	4,5	29	3,9	29	6,2
30	4,[illegible]	30	4,1	30	6,1
		31	4,3		

Digitized by Google

TAFEL II.

Verbesserung der für 1800 berechneten Zeit-Gleichung.

Tag des Jahres	Δ (dT)	Tag des Jahres	Δ (dT)	Tag des Jahres	Δ (dT)
Julius 1	+ 6,"0	Auguſt 1	— 1,"7	Septbr. 1	— 9,"4
2	5, 9	2	2, 0	2	9, 5
3	5, 8	3	2, 3	3	9, 7
4	5, 6	4	2, 6	4	9, 8
5	5, 4	5	2, 9	5	9, 9
6	5, 3	6	3, 2	6	10, 0
7	5, 1	7	3, 5	7	10, 1
8	4, 9	8	3, 8	8	10, 2
9	4, 7	9	4, 1	9	10, 3
10	4, 5	10	4, 4	10	10, 4
11	4, 3	11	4, 7	11	10, 5
12	4, 1	12	5, 0	12	10, 5
13	3, 8	13	5, 3	13	10, 6
14	3, 6	14	5, 5	14	10, 6
15	3, 3	15	5, 8	15	10, 6
16	3, 1	16	6, 0	16	10, 6
17	2, 8	17	6, 3	17	10, 6
18	2, 5	18	6, 5	18	10, 6
19	2, 2	19	6, 8	19	10, 6
20	1, 9	20	7, 0	20	10, 6
21	1, 7	21	7, 3	21	10, 6
22	1, 4	22	7, 5	22	10, 5
23	1, 1	23	7, 7	23	10, 5
24	0, 8	24	7, 9	24	10, 4
25	0, 5	25	8, 1	25	10, 3
26	+ 0, 2	26	8, 3	26	10, 2
27	— 0, 2	27	8, 5	27	10, 1
28	0, 5	28	8, 7	28	10, 0
29	0, 8	29	8, 9	29	9, 9
30	1, 1	30	9, 1	30	9, 7
31	1, 4	31	9, 2		

Digitized by Google

TAFEL II.

Verbesserung der für 1800 berechneten Zeit-Gleichung.

Tag des Jahres	Δ (dT)	Tag des Jahres	Δ (dT)	Tag des Jahres	Δ (dT)
Octbr. 1	— 9,"6	Novbr. 1	— 0,"6	Decbr. 1	+11,"5
2	9, 4	2	— 0, 2	2	11, 8
3	9, 3	3	+ 0, 3	3	12, 1
4	9, 1	4	0, 7	4	12, 4
5	8, 9	5	1, 1	5	12, 7
6	8, 7	6	1, 5	6	13, 0
7	8, 5	7	1, 9	7	13, 2
8	8, 4	8	2, 4	8	13, 4
9	8, 2	9	2, 8	9	13, 6
10	8, 0	10	3, 3	10	13, 8
11	7, 7	11	3, 7	11	14, 0
12	7, 5	12	4, 1	12	14, 2
13	7, 2	13	4, 6	13	14, 4
14	6, 9	14	5, 0	14	14, 5
15	6, 6	15	5, 4	15	14, 6
16	6, 3	16	5, 8	16	14, 7
17	6, 0	17	6, 2	17	14, 8
18	5, 7	18	6, 7	18	14, 9
19	5, 4	19	7, 1	19	14, 9
20	5, 1	20	7, 5	20	15, 0
21	4, 8	21	7, 9	21	15, 0
22	4, 5	22	8, 3	22	15, 1
23	4, 1	23	8, 7	23	15, 1
24	3, 8	24	9, 1	24	15, 1
25	3, 4	25	9, 5	25	15, 0
26	3, 0	26	9, 9	26	15, 0
27	2, 6	27	10, 2	27	14, 9
28	2, 2	28	10, 6	28	14, 8
29	1, 8	29	10, 9	29	14, 7
30	1, 4	30	11, 2	30	14, 6
31	1, 0			31	14, 5

Digitized by Google

TAFEL III.

Factor für Correction der Zeit-Gleichung.

Jahr	Factor	Jahr	Factor	Jahr	Factor
1750	+ 0, 222	1784	+ 1, 728	1818	— 0, 710
1751	— 0, 255	1785	+ 1, 251	1819	— 1, 188
1752	+ 1, 238	1786	+ 0, 774	1820	+ 0, 305
1753	+ 0, 761	1787	+ 0, 296	1821	— 0, 172
1754	+ 0, 284	1788	+ 1, 789	1822	— 0, 649
1755	— 0, 194	1789	+ 1, 312	1823	— 1, 123
1756	+ 1, 300	1790	+ 0, 835	1824	+ 0, 366
1757	+ 0, 822	1791	+ 0, 358	1825	— 0, 111
1758	+ 0, 345	1792	+ 1, 851	1826	— 0, 588
1759	— 0, 132	1793	+ 1, 373	1827	— 1, 066
1760	+ 1, 361	1794	+ 0, 895	1828	+ 0, 427
1761	+ 0, 884	1795	+ 0, 418	1829	— 0, 050
1762	+ 0, 407	1796	+ 1, 911	1830	— 0, 527
1763	— 0, 071	1797	+ 1, 434	1831	— 1, 005
1764	+ 1, 422	1798	+ 0, 957	1832	+ 0, 488
1765	+ 0, 945	1799	+ 0, 479	1833	+ 0, 011
1766	+ 0, 468	1800	+ 0, 000	1834	— 0, 466
1767	— 0, 009	1801	— 0, 477	1835	— 0, 944
1768	+ 1, 484	1802	— 0, 954	1836	+ 0, 549
1769	+ 1, 007	1803	— 1, 431	1837	+ 0, 072
1770	+ 0, 530	1804	+ 0, 062	1838	— 0, 405
1771	+ 0, 052	1805	— 0, 416	1839	— 0, 883
1772	+ 1, 545	1806	— 0, 893	1840	+ 0, 610
1773	+ 1, 067	1807	— 1, 370	1841	+ 0, 133
1774	+ 0, 589	1808	+ 0, 123	1842	— 0, 344
1775	+ 0, 112	1809	— 0, 355	1843	— 0, 822
1776	+ 1, 605	1810	— 0, 833	1844	+ 0, 671
1777	+ 1, 128	1811	— 1, 310	1845	+ 0, 194
1778	+ 0, 651	1812	+ 0, 183	1846	— 0, 283
1779	+ 0, 173	1813	— 0, 294	1847	— 0, 760
1780	+ 1, 666	1814	— 0, 771	1848	+ 0, 733
1781	+ 1, 189	1815	— 1, 249	1849	+ 0, 256
1782	+ 0, 712	1816	+ 0, 244	1850	— 0, 221
1783	+ 0, 235	1817	— 0, 233		

Digitized by Google

TAFEL IV.

Störungs-Argumente für die Zeit-Gleichung des Jahres 1800.

Tag des Jahrs	II	III	IV	V	Tag des Jahres	II	III	IV	V
Jan. 1	188	126	632	52	März 2	220	228	708	202
3	256	130	635	57	4	287	232	711	207
5	323	133	637	62	6	355	235	713	212
7	391	137	640	67	8	423	239	716	217
9	459	140	642	72	10	491	242	718	223
11	526	144	645	77	12	558	246	721	228
13	594	147	647	82	14	626	249	723	233
15	662	150	650	87	16	694	253	726	238
17	730	153	652	92	18	762	256	728	243
19	797	157	655	97	20	829	259	731	248
21	865	160	657	102	22	897	262	733	253
23	933	164	660	107	24	965	266	736	258
25	1	167	662	112	26	32	269	738	263
27	68	171	665	117	28	100	272	741	268
29	136	174	667	122	30	168	275	743	273
31	204	178	670	127	April 1	236	279	746	278
Febr. 2	272	181	672	132	3	304	282	748	283
4	339	185	675	137	5	371	286	751	288
6	407	188	677	142	7	439	289	753	293
8	475	192	680	177	9	507	293	756	298
10	543	195	682	152	11	574	296	758	303
12	610	198	685	157	13	642	300	761	308
14	678	201	687	162	15	710	303	763	313
16	746	205	690	167	17	778	307	766	318
18	814	208	692	172	19	845	310	768	323
20	881	212	695	177	21	913	314	771	328
22	949	215	697	182	23	981	317	775	333
24	17	219	700	187	25	49	321	778	338
26	84	222	702	192	27	116	324	780	343
28	152	225	705	197	29	184	328	783	348

Digitized by Google

TAFEL IV.

Störungs-Argumente für die Zeit-Gleichung des Jahres 1800.

Tag des Jahres	II	III	IV	V	Tag des Jahres	II	III	IV	V
Mai 1	252	331	785	353	Jul. 2	335	438	865	509
3	320	335	788	358	4	402	441	867	514
5	387	338	791	363	6	470	445	870	519
7	455	342	794	368	8	538	448	873	524
9	523	345	796	373	10	606	452	876	529
11	590	349	799	378	12	673	455	879	534
13	658	352	801	383	14	741	458	882	539
15	726	356	804	388	16	809	461	884	544
17	794	359	806	393	18	877	465	887	549
19	861	363	809	398	20	944	468	889	554
21	929	366	811	403	22	12	472	892	559
23	997	370	814	408	24	80	475	894	564
25	65	373	816	413	26	147	479	897	569
27	132	377	819	418	28	215	482	899	574
29	200	380	821	423	30	283	486	902	579
31	268	384	824	428	Aug. 1	367	489	904	584
Jun. 2	335	387	827	433	3	435	492	907	589
4	402	390	830	438	5	502	495	909	594
6	470	393	832	443	7	570	499	912	599
8	538	397	835	448	9	638	502	914	604
10	606	400	837	453	11	705	506	917	609
12	673	404	840	458	13	773	509	919	614
14	741	407	842	463	15	841	513	922	619
16	809	411	845	468	17	909	516	924	624
18	877	414	847	473	19	976	520	927	629
20	944	418	850	478	21	44	523	929	634
22	12	421	852	483	23	112	526	932	639
24	80	425	855	488	25	180	529	934	644
26	147	428	857	493	27	247	533	937	649
28	215	431	860	498	29	315	536	939	654
30	283	434	862	503	31	383	540	942	659

Digitized by Google

TAFEL IV.

Störungs-Argumente für die Zeit-Gleichung des Jahres 1800.

Tag des Jahres	II	III	IV	V	Tag des Jahres	II	III	IV	V
Sept. 2	451	543	944	664	Nov. 1	482	644	18	814
4	518	547	947	669	3	550	648	21	819
6	586	550	949	674	5	617	651	23	824
8	654	554	952	679	7	685	655	26	829
10	722	557	954	684	9	753	658	28	834
12	789	560	957	689	11	820	662	31	839
14	857	563	959	694	13	888	665	33	844
16	925	567	962	699	15	956	669	36	849
18	993	570	964	704	17	24	672	38	854
20	60	573	967	709	19	91	676	41	859
22	128	576	969	714	21	159	679	43	864
24	196	580	972	719	23	227	683	46	869
26	263	583	974	724	25	295	686	48	874
28	331	587	977	729	27	362	690	51	879
30	399	590	979	734	29	430	693	53	884
Oct. 2	467	593	981	739	Dec. 1	498	697	56	889
4	534	596	983	744	3	566	700	58	894
6	602	600	986	749	5	633	704	61	899
8	670	603	988	754	7	701	707	63	904
10	738	607	991	759	9	769	711	66	909
12	805	610	993	764	11	836	714	68	914
14	873	613	996	769	13	904	718	71	919
16	941	616	998	774	15	972	721	73	924
18	9	620	11	779	17	40	725	76	929
20	76	623	3	784	19	107	728	78	934
22	144	627	6	789	21	175	732	81	939
24	212	630	8	794	23	243	735	83	944
26	279	634	11	799	25	311	739	86	949
28	347	637	13	804	27	378	742	88	954
30	415	641	16	809	29	446	746	91	959
					31	514	749	93	964

Digitized by Google

TAFEL V.

Störungs-Argumente für die Jahre 1750–1850.

Jahre	II	III	IV	V	Jahre	II	III	IV	V
1750	590	727	586	247	1784	137	995	508	357
1751	950	352	54	132	1785	497	620	976	268
1752	344	979	523	50	1786	857	245	444	183
1753	704	604	991	965	1787	217	870	912	98
1754	64	229	459	880	1788	611	497	381	16
1755	424	854	928	795	1789	972	122	849	931
1756	818	481	396	713	1790	332	747	317	845
1757	179	106	864	628	1791	692	372	785	760
1758	539	731	333	543	1792	86	999	254	678
1759	899	356	801	458	1793	446	624	722	593
1760	293	983	269	375	1794	806	249	190	508
1761	653	608	737	290	1795	166	874	658	423
1762	13	233	205	205	1796	560	501	127	341
1763	373	858	673	120	1797	920	126	595	256
1764	767	485	142	38	1798	280	751	63	171
1765	127	110	610	953	1799	640	376	531	86
1766	487	735	70	868	1800	0	0	0	0
1767	847	360	546	783	1801	360	625	468	915
1768	241	987	15	701	1802	720	250	936	830
1769	601	612	484	616	1803	80	875	404	745
1770	961	237	952	531	1804	474	503	874	663
1771	321	862	420	446	1805	834	128	342	578
1772	315	489	889	364	1806	194	753	810	493
1773	75	114	357	279	1807	554	378	278	408
1774	435	739	825	194	1808	948	4	748	325
1775	795	364	293	109	1809	308	629	216	240
1776	189	991	762	27	1810	668	254	684	155
1777	549	616	230	942	1811	28	879	152	70
1778	909	241	698	857	1812	422	505	622	988
1779	269	866	166	772	1813	782	130	90	903
1780	663	493	635	690	1814	142	755	558	818
1781	23	118	103	605	1815	502	380	26	733
1782	383	743	571	520	1816	896	6	495	650
1783	743	368	39	435	1817	256	631	963	565

Digitized by Google

TAFEL V.

Störungs-Argumente für die Jahre 1750–1850.

Jahre	II	III	IV	V	Jahre	II	III	IV	V
1818	616	256	431	480	1835	873	893	391	46
1819	976	881	899	395	1836	267	520	860	964
1820	370	509	368	313	1837	627	145	328	879
1821	731	134	836	228	1838	987	770	796	794
1822	91	759	304	143	1839	347	395	264	709
1823	451	384	772	58	1840	741	22	733	627
1824	845	12	241	975	1841	110	647	201	542
1825	205	637	709	890	1842	461	272	669	457
1826	565	262	177	805	1843	821	897	137	372
1827	925	887	645	720	1844	215	524	606	290
1828	319	515	114	638	1845	575	149	74	205
1829	679	140	582	553	1846	935	774	542	120
1830	39	765	50	468	1847	295	399	10	35
1831	399	390	518	383	1848	689	26	479	953
1832	793	18	987	301	1849	49	651	947	868
1833	153	643	455	216	1850	409	276	415	783
1834	513	268	923	131					

TA-

Digitized by Google

TAFEL VI.

Für die Störungen der Zeit-Gleichung.

Arg.	II	III	IV	V
0	1, 00	1, 00	1, 00	1, 00
50	1, 15	0, 82	0, 89	0, 96
100	1, 29	0, 77	0, 82	0, 89
150	1, 41	0, 88	0, 82	0, 78
200	1, 48	1, 14	0, 88	0, 65
250	1, 50	1, 43	0, 98	0, 53
300	1, 48	1, 64	1, 08	0, 45
350	1, 41	1, 70	1, 15	0, 45
400	1, 29	1, 58	1, 15	0, 56
450	1, 15	1, 33	1, 10	0, 75
500	1, 00	1, 00	1, 00	1, 00
550	0, 85	0, 67	0, 90	1, 25
600	0, 71	0, 42	0, 85	1, 44
650	0, 59	0, 30	0, 85	1, 55
700	0, 52	0, 36	0, 92	1, 55
750	0, 50	0, 57	1, 02	1, 47
800	0, 52	0, 86	1, 12	1, 35
850	0, 59	1, 12	1, 18	1, 22
900	0, 71	1, 23	1, 18	1, 11
950	0, 85	1, 18	1, 11	1, 04
1000	1, 00	1, 00	1, 00	1, 00

Von der Summe dieſer Störungen wird jedesmal die Conſtante = 4″ abgezogen.

TAF. VII.

Decimalen des Jahres

1	Jan.	0, 00
11	—	0, 03
21	—	0, 06
31	—	0, 09
10	Febr.	0, 11
20	—	0, 14
2	März	0, 17
12	—	0, 20
22	—	0, 23
1	April	0, 25
11	—	0, 28
21	—	0, 31
1	Mai	0, 34
11	—	0, 36
21	—	0, 39
31	—	0, 42
10	Jun.	0, 45
20	—	0, 47
30	—	0, 50
10	Jul.	0, 53
20	—	0, 56
30	—	0, 58
10	Aug.	0, 61
20	—	0, 64
30	—	0, 66
10	Sept.	0, 69
20	—	0, 72
30	—	0, 75
10	Oct.	0, 78
20	—	0, 81
30	—	0, 83
9	Nov.	0, 86
19	—	0, 89
29	—	0, 91
9	Decb.	0, 94
19	—	0, 97
29	—	1, 00

Digitized by Google

XXX.

Über Repetitions-Kreise mit feststehender Säule und einem Fernrohr.

Von dem Herausgeber.

Alles was wir in dem, im vorigen Hefte S. 209 f. f. eingerückten Aufsatze über die *Bordai*schen Repetitions-Kreise gesagt haben, ist durchaus von solchen Kreisen zu verstehen, welche auf *beweglichen Stativen* stehen, und mit *zwey Fernröhren* versehen sind, davon das eine eine Libelle trägt. Diese Kreise kann man nach Belieben in eine senkrechte, oder in eine horizontale Lage versetzen, und sie können wechselsweise zu astronomischen oder zu geodätischen Beobachtungen gebraucht werden. Von der Art sind die *Lenoir*'schen Kreise, deren sich die Herren *Méchain* und *Delambre* bey der Gradmessung von Dünkirchen bis Barcellona bedient haben. Von derselben Art sind die *Reichenbach*'schen Repetitions-Kreise, deren wir im vorigen Aufsatze erwähnt, und mit welchen alle die Beobachtungen gemacht worden sind, welche wir daselbst angeführt haben.

Es gibt aber Kreise von einer zweyten Art, welche blos zu astronomischen Beobachtungen bestimmt sind, und folglich immer ihre Vertical-Lage beybehalten. Diese Kreise sind an einer feststehenden senkrechten Säule oder Axe angebracht, nur mit

einem

Digitized by Google

einem Fernrohr, und einer an dieser Axe *festsitzenden* Libelle versehen. Solcher Kreise haben sich z. B. *Biot* und *Matthieu* in Dünkirchen, Prof. *Pasquich* in Ungarn, und Prof. *Schieg* in Bayern bedient.

Die Repetitions-Kreise von der ersten Art, mit *zwey Fernröhren* und einer *beweglichen Libelle*, erfordern bey astronomischen Beobachtungen, wie bewust, die Vereinigung zweyer Personen: einen Beobachter welcher die Beobachtung macht, und einen Gehülfen, welcher die Libelle einstellt. In diesem Falle wird das *untere* Fernrohr als Fernrohr entbehrlich, und es vertritt alsdann nur die Stelle eines *Libellenträgers*. Dies Fernrohr kommt nur bey geodätischen Beobachtungen, bey Wiederholung irdischer Winkel, oder bey Azimuthal-Beobachtungen wieder in Gebrauch. Man hat daher geglaubt, dass man bey Kreisen, welche lediglich zu astronomischen Höhen-Beobachtungen bestimmt sind, dies untere Fernrohr, die Libelle die es trägt, und den Gehülfen der ihre Stellung besorgt, ganz und gar entbehren könne, sobald man diese Kreise an sehr solide Säulen, Axen oder Spindeln anbringt, welche den Kreis bey der Umwendung desselben in der Lage, in die er einmal versetzt ist, *unveränderlich* erhalten. Wir werden sogleich sehen, ob man wohl daran gethan hat, die bewegliche Libelle zu unterdrücken, und sich blos allein auf jene, welche auf der Axe *festsitzt*, zu verlassen.

Der erste, welcher auf den Gedanken gekommen ist, Repetitions-Kreise auf feststehende Axen zu setzen, ist unseres Wissens Herr Prof. *Bohnenberger* in Tübingen. Dieser geschickte Beobachter hatte schon

Digitized by Google

i. J. 1792 einen hölzernen Quadranten auf dieſe Art aufgeſtellt, wie man in ſeinem, in Göttingen 1795 erſchienenen Werke: "*Anleitung zur geographiſchen Ortsbeſtimmung, vorzüglich vermittelſt des Spiegel-Sextanten*" S. 17 erſehen kann, wo auch eine Abbildung dieſer Axe in der dritten Kupfertafel vorkommt.

Im Junius 1802 benachrichtigte uns Herr Profeſſor *Bohnenberger* (*M. C.* VI. Bd. S. 465) daſs er ſich einen aſtronomiſchen Repetitions-Kreis von dem geſchickten Mechanicus *Baumann* in Stuttgardt habe verfertigen laſſen, welcher auf ähnliche Art, wie ſein hölzerner Quadrant aufgeſtellt ſey, nur ſey alles da von Metall, was dort von Holz iſt. Die Vertical-Säule ſey eine ſtarke meſſingene Röhre, welche ſich in ſtählerne coniſche Spitzen endigt, um welche das ganze Inſtrument eine ſehr ſanfte und ſichere Bewegung im Azimuth hat. An dieſe Säule ſey der Kreis ſo angebracht, daſs er ſich in einer Vertical-Ebene drehen, und mit einer Micrometer-Schraube fein ſtellen läſst. Überdies ſey noch eine Libelle an dieſer Vertical-Säule angebracht. Bey dieſer Einrichtung könne *ein* Beobachter ſo geſchwinde operiren, als bey der *Borda*'ſchen *zwey*, weil die Libelle beym Drehen des ganzen Kreiſes nicht in Unordnung gebracht wird u. ſ. w.

Ich beſtellte mir ſogleich einen ſolchen Kreis bey dieſem Künſtler in Stuttgardt, jedoch ſo, daſs ich mich deſſelben auf beyde Arten bedienen konnte, *mit*, und *ohne* der Dreh-Axe. Zu geodätiſchen Beachtungen hatte der Kreis ſeine beyden Fernröhre, und ſein eigenes bewegliches Stativ. Zu aſtronomiſchen

Digitized by Google

schen Höhen-Beobachtungen konnte man den Kreis auf eine sehr leichte Art an die Dreh-Axe anbringen. Ich habe diesen Kreis seitdem der kaiserl. österreichischen Landesvermessung überlassen, wo er noch zur Stunde gute Dienste leistet. Meines Wissens sind nur seit dieser Zeit von andern deutschen und französischen Künstlern dergleichen Repetitions-Kreise mit feststehenden Säulen verfertiget worden.

Erfordern *Bordai*sche Repetitions-Kreise mit zwey Fernröhren eine geschickte und behutsame Behandlung, so erfordern jene auf stehenden Säulen eine weit vorsichtigere. Man hat bis jetzt das Gegentheil geglaubt. Allein noch nie hat man mit Kreisen an stehenden Säulen die Regelmäfsigkeit, die harmonische Übereinstimmung in den Beobachtungs-Resultaten erlangen können, welche man mit Repetitions-Kreisen mit zwey Fernröhren und der beweglichen Libelle erreicht hat. Ich beweise dieses:

Im Julius 1807 übersandte uns Herr Prof. *Pasquich* einige in Ungarn angestellte Breiten-Bestimmungen, unter andern jene von Tyrnau, welche er mit einem 18zolligen *Reichenbach*schen Kreise mit stehender Säule beobachtet hatte. Zur nähern Übersicht setzen wir diese Beobachtungen nochmals hierher, so wie sie schon im XVIII. Bande der *M. C.* Seite 101 abgedruckt stehen:

Geo-

Digitized by Google

Geographiſche Breite des Tyrnauer Stadt-Thurms aus Beobachtungen von α Aquilae (Atair) abgeleitet.

1807	Breiten	Anzahl der Beob.
17 Julius	48° 22′ 52,″5	14
18 —	45, 5	14
19 —	47, 4	12
20 —	45, 7	20
21 —	49, 7	30
24 —	54, 0	32
25 —	54, 1	24
26 —	48, 8	20
27 —	47, 7	20
Mittel	48° 22′ 49,″2	186

Vergleicht man dieſe Reſultate unter ſich, ſo findet man darinn von einem Tage zum andern Anomalien und Sprünge von 7 bis 8 Sec., welche bey *Reichenbach*ſchen Kreiſen *mit zwey Fernröhren* nie von dieſer Gröſse vorkommen. Der Hr. Prof. ſcheint dies auch gefühlt zu haben, allein ſeine Offenherzigkeit, ſein Enthuſiasmus für die *Reichenbach*'ſchen Meiſterwerke (und wahrlich, wer ſollte bey ihrem Anblick nicht in Begeiſterung gerathen!) erlauben ihm nicht, die Schuld auf das Werkzeug zu ſchieben, lieber läſst er ſich ſelbſt der Nachläſſigkeit oder der Ungeſchicklichkeit beſchuldigen. Merkwürdig iſt es daher, wie er ſich hierüber ausdrückt; wir laſſen hier ſeine eigenen Worte folgen:

„Hieraus erklären ſich folgende Breiten-Beſtim„mungen, bey welchen ich bemerken muſs, daſs die „einzelnen Beſtimmungen der Breite von Tyrnau zu „weit

Digitized by Google

„weit von einander und dem Mittel abweichen, als „dafs ein Kenner sich dabey nicht berechtigt finden „sollte, daraus auf die Schlechtigkeit des *Reichen-„bachi*schen Kreises, oder auf die Nachlässigkeit oder „Ungeschicklichkeit des Beobachters zu schliefsen; „beydes letztere will ich ihm erlauben, aber dem Krei-„se selbst lasse ich nichts zu Schulden kommen. Er „ist und bleibt ein Meisterstück, aber zugleich der ge-„rechteste Zuchtmeister des Beobachters. *Er will äu-„serst delicat behandelt werden*, und belohnt dafür den Beobachter für seine Mühe und Aufmerksamkeit aufs reichlichste; um desto empfindlicher folgt die „Strafe auf der Stelle, wenn der Beobachter jene Be-„handlungsart aus den Augen verliert."

Herr Professor *Pasquich* fühlte es also, dafs sein Kreis mit stehender Säule *äufserst delicat behandelt seyn wolle*, mittlerweile andere Beobachter mit *Reichenbachi*schen Kreisen mit zwey Fernröhren sich über eine solche Behandlung gar nicht äufsern, auch es zu thun den Drang nicht fühlen, da sie eine so schöne und genaue Übereinstimmung in ihren Resultaten erhalten. Wie z. B. Herr Ober-Lieut. *Augustin*, welcher bey seinen Beobachtungen der Wiener Breite (*M. C.* XVIII. B. S. 109), seitdem er seinen ziemlich dicken Faden gegen Spinnefäden vertauscht hatte, eine Harmonie in seinen Resultaten findet, welcher jene, bey der Tyrnauer Breite, mit einem gröfseren Kreise mit stehender Säule erhaltene, bey weitem nachstehet, wie man aus nachstehender Darstellung sehen kann.

Digitized by Google

1808	Anzahl der Beob.	Gestirn	Breite
März 1	32	⊙	48° 13' 8,"6
11	22	⊙	8, 5
13	20	⊙	8, 1
14	28	⊙	9, 6
16	26	⊙	8, 0
18	20	⊙	8, 2
19	26	⊙	10, 6
20	24	⊙	9, 7

Dieselbe Erscheinung zeigt sich in den Breiten-Bestimmungen, welche in Brünn mit dem oberwähnten *Baumann*'schen Kreise mit stehender Säule erhalten worden sind. (*M. C.* a. O. S. 114); auch hier gehen die Unterschiede in den Beobachtungen von einem Tage zum andern bis auf 5 Secunden Anomalien, welche bey Kreisen mit zwey Fernröhren nicht so leicht statt finden.

Im Junius 1807 traf ich mit Herrn Prof. *Schieg* in Bamberg zusammen, welcher von der Baierschen Regierung den Auftrag hatte, dies Fürstenthum trigonometrisch aufzunehmen. Er hatte einen 18zolligen *Reichenbach*ischen Repetitions-Kreis mit stehender Säule bey sich. Ich hatte einen englischen 15zolligen Repetitions-Kreis mit zwey Fernröhren von *Troughton* bey mir. Der Professor hatte nach 40 und 50maliger Vervielfältigung der Zenith-Distanzen von einem Tage zum andern, Unterschiede von 4 bis 5 Secunden in seiner Breite. Dagegen ich mit meinem *Troughton*, (welcher in keiner Rücksicht mit seinem *Reichenbach* in Vergleichung zu stellen war) nur Unterschiede von einer, höchstens zwey Secunden hatte.

Herr

eſſor *Schieg* ſchrieb mir ſchon im Jahre
XII. Bd. S. 357): "Ich weiſs, daſs mei-
rger Beobachtungen nicht ganz nach
ie nicht nach meinem Wunſche ausge-
Der Unterſchied, welcher nach meiner
s auf 5 Secunden ſteigt, kann unmög-
chenbach'ſchen Kreiſe, wohl aber der
ibelle, die ich aus Noth von *Höſchel*
; mir anſchaffen muſste, zugeſchrieben
erade ſo urtheilte Hr. Prof. *Pasquich*;
Zutrauen, welches die unvergleichli-
*bach*ſchen Meiſterwerke einflöſsen, daſs
ten Beobachter ſich lieber ſelbſt, als die-
nſchuldigen! Wir werden in der Folge
er Fehler weder in den Beobachtern,
Künſtler lag, ſondern in den zu gerin-
gen, welche man bisher mit Kreiſen
Säulen geſammelt hatte. Derſelbe Pro-
demſelben Werkzeuge nicht glückli-
hut, wo er nach 28maliger Vervielfäl-
mmer Unterſchiede von fünf Secunden

hen wir auf einen höchſt merkwürdi-
cher um ſo mehr unſere ganze Aufmerk-
ent, da er das Gegenſtück zu jener ſon-
meinung ausmacht, die dem ſel. *Méchain*
und Montjouy vorgekommen iſt. Ich
damit an, die Stelle aus Hrn. Profeſſor
(*M. C.* XII. Bd. S. 358) ganz hieher

unvermutheter Fall begegnete mir im
als ich an fünf verſchiedenen Tagen

„auf der Kuppe des Wendelſteins, (der Barometer „zeigt da im Mittel 272 Par. Linien, der Berg ſelbſt „macht den Anfang des groſsen nach Süden liegen„den Tyroler Gebirges) Zenith-Diſtanzen der Sonne „gemeſſen hatte. Ich erhielt 1804

„den 17. Julius aus 18 Beobacht. 47° 42′ 27,″95 Br.
19 — . . . 16 — 30, 24
28 — . . . 10 — 30, 00
29 — . . . 10 — 27, 13
1 Auguſt . . 8 — 29, 20

„Wolken verhinderten öftere Wiederholungen. Da „ich verſichert bin, daſs ich die Beobachtungen mit „der möglichſten Sorgfalt gemacht, und ſolche nach „Ihren neuen Sonnentafeln, und nach der Vorſchrift „im Julius-Hefte 1804 der *M. C.* berechnet habe: „ſo muſs ich doch auf dieſe nicht ganz ſchlecht über„einſtimmenden Beobachtungen einigen Werth legen. „Nun aber gibt ein ſowohl von *Bonne* als von mir „gemeſſenes Dreyeck, wo beyde auf eine unbeden„tende Kleinigkeit ſtimmen, die Breite des Wendel„ſteins aus Meridian- und Perpendikel-Abſtänden „berechnet, um 15″ – 16″ kleiner, als meine Beob„achtungen. Da dieſes Dreyeck München, und die „Baſis in ſich begreift, und das Azimuth von *Henry* „und von mir gemeſſen worden iſt, ſo ſehe ich keinen „andern Grund dieſes Unterſchiedes ein, als die An„ziehekraft der ungeheuern Gebirgsmaſſe, auf deren „nördlichem Rande ich beobachtete, auſser welchem „nach Norden die groſse Baieriſche Ebene liegt. Nur „ſehr wenig bemerkte ich die nämliche Wirkung auf „dem hohen Peiſſenberge, wo der Barometer-Stand

„300

Digitized by Google

„300 Linien war, und der von dem hohen Gebirge „nur etwa drey Stunden entfernt ist." So weit Herr Prof. *Schieg!*

Die Unmöglichkeit einer Ablenkung des Lothes, oder einer Störung der Libelle durch die Gebirgsmasse von 15 bis 16 Secunden, springt von selbst in die Augen; eine so grosse Einwirkung ist wenigstens nicht sehr wahrscheinlich; alles was man zugeben kann, ist, dass hier ein Zusammentreffen mehrerer Ursachen und Wirkungen statt finden kann, und gewiss, der Kreis mit stehender Säule mag seinen guten Theil dabey haben. Man kann den Fehler unmöglich, etwa auf die Münchner Breite schieben, aus welcher jene des Wendelsteins abgeleitet worden ist, denn diese ist wohl mit der möglich grössten Genauigkeit bestimmt worden. Als ich im Jahr 1807. geflissentlich nach München kam, um die persönliche Bekanntschaft des Herrn Geh. Raths *v. Utzschneider*, und des Herrn Salinen-Raths *Reichenbach* zu machen, ihr bewundernswürdiges mechanisches Institut in München, und das optische in Benedictbeuern zu sehen, ihre unübertrefflichen astronomischen Instrumente kennen zu lernen und selbst zu prüfen, so hatte ich in dem Garten des Herrn Geh. Raths (in einer der Vorstädte von München) eine kleine Sternwarte angelegt, woselbst ich ein $2\frac{1}{2}$ füssiges Passagen-Instrument, den *Troughton*'schen Kreis, nebst andern Instrumenten, welche ich mitgebracht, aufgestellt hatte. Da wurden mehrere *Reichenbach*'sche Repetitionskreise mit zwey Fernröhren und verschiedene Theodoliten geprüft. Es wäre zu weitläufig und hier nicht an seinem Orte, die Menge von Ex-

Digitized by Google

perimenten und Proben herzusetzen, welche
bey dieser Gelegenheit angestellt haben, wir w
solche zu einer andern Zeit mittheilen; allei
kann nicht umhin, die Breitenbeobachtunge
zusetzen, welche ich daselbst mit diesen Kr
sowohl in dem *v. Utzschneider*'schen Garten
auch in München auf dem Lieben Frauen-T
selbst, (welcher der eigentliche Dreyeckspun
Wendelstein ist) angestellt habe. Erstlich, u
zeigen, auf welchen hohen Grad von Genau
die Breite von München bestimmt worden ist. Z
tens, um die wahrhaft prachtvolle Wirkung
ein astronomisches Werkzeug hervorgebracht,
nern hier vor Augen zu stellen.

Um die *Reichenbach*ischen Kreise auf ein
strenge Probe zu setzen, so beobachtete ich
Tag Circum-Meridianhöhen des Gestirns durc
40 und 50malige Vervielfältigung, las aber jeden
fach auf dem Limbus durchlaufenen Bogen ab,
berechnete daraus die Breiten, man wird au
hier folgenden Darstellung aller Beobachtungen
ohne Bewunderung bemerken, dass eine *zehn*
Wiederholung dieselbe Breite, wie eine 358
gab!

Digitized by Google

Breiten-Bestimmungen auf dem nördlichen Lieben Frauenthurm in München vermittelst der Sonne, mit einem zwölfzolligen Reichenbach'schen Repetitions-Kreis mit zwey Fernröhren.

1807	Anz. der Beob.	Breite
Aug. 27	10	48° 8' 19."27
	20	18. 66
	30	18. 01
— 28	40	18. 42
	50	18. 59
	60	18. 68
	70	18. 73
	80	18. 70
— 29	90	19. 11
	100	19. 10
	110	19. 14
	120	19. 19
	130	19. 23
— 30	140	19. 19
	150	19. 17
	160	19. 14
	170	19. 13
	180	19. 14
— 31	200	19. 29
	210	19. 30
	220	19. 31
Sept. 2	230	19. 31
	240	19. 26
	250	19. 22
	258	19. 20
— 3	268	19. 17
	278	19. 17
	288	19. 18
	298	19. 20
	308	19. 23
— 4	318	19. 23
	328	19. 30
	338	19. 35
— 6	348	19. 35
	358	48° 8' 19."36

Im Garten des Herrn Geh. Raths *v. Utzschneider* hatte ich gleichfalls eine ziemliche Anzahl von Breitenbeobachtungen gemacht, sowohl mit demselben *Reichenbach*'schen Kreise, als auch mit einem grösern 15zolligen und mit meinem *Troughton*schen. Durch eine trigonometr. Operation brachte ich nachher den *v. Utzschneider*schen Garten mit dem Lieben Frauenthurm in Verbindung, womit ich alle diese Breiten auf diesen Thurm reduciren konnte. Hier sind alle diese Breiten, so wie auch die des Herrn Prof. *Schieg*, und des Herrn Chef de Brigade *Henry* zusammen gestellt.

Mit

Digitized by Google

Mit 12zoll. *Reichenbach* auf dem L. F. Thurm beobachteten 358 Beobacht.	48°	8′	19,″36
Mit demselb. Kreise im Garten 90 Beob. . .			19, 50
Mit dem 15zoll. *Reichenb.* im Garten 354 Beobachtungen			20, 64
Mit dem 15zollig. *Troughton* im Garten, 80 Beobachtungen			21, 46
Herr Prof. *Schieg* 258 Beobachtungen . .			20, 02
Mr. *Henry* mit dem *Lenoir*'schen Kreise 352 Beobachtungen			19, 90
Mittel, Breite des nördl. L. F. Thurms	48°	8′	20,″15

Man sieht demnach, dass es unmöglich ist, auch nur den allergeringsten Zweifel auf die, durch 1492 Beobachtungen bestimmte Münchner Breite zu werfen. Desgleichen wird man das auf dem Lieben Frauenthurm mit Aufkirchen beobachtete Azimuth nicht anfechten können, denn dieses ist bestimmt worden:

1. Durch Mr. *Henry* mit einem *Lenoir*'schen Kreise	49°	0′	4,″2
2. Durch Hrn. Prof. *Schieg* mit einem 12zolligen *Reichenb.* Theodoliten			34, 1
3. Durch mich, mit einem 8zolligen dergleichen Theodoliten			8, 0

Endlich wird man auch der grossen, eilftausend Toisen langen Basis nichts anhaben können, da diese bekanntlich mit der grössten Sorgfalt gemessen, und durch mehrere Mittel controlirt und verificirt worden ist. Der Unterschied von 15 bis 16 Sec. in der Wen-

Digitized by Google

Wendelsteiner Breite ist, und bleibt demnach unerklärbar, wenn man solchen nicht *zum Theil* in dem Kreise mit stehender Säule suchen will, wozu uns einige Erfahrungen gewissermaßen berechtigen.

Ich hatte mir vorgenommen, den Wendelstein mit einem *Reichenbachi*schen Kreise mit zwey Fernröhren selbst zu besteigen, und zu versuchen, ob ich über diese grosse Breiten-Differenz einen Aufschluss erhalten könnte. Allein die Jahreszeit war schon zu weit vorgerückt (es war zu Ende Septembers) man kann diese, schwer zu erklimmenden Gebirge nur im Julius und August besteigen; die dieser Gegend kundigen Personen waren alle der Meinung, dass diese Unternehmung in dieser Jahreszeit unausführbar sey; ich musste daher zu meinem grösten Leidwesen darauf Verzicht thun.

Im Junius-Heft 1808 des *Journal de Physique, de Chimie et d'histoire naturelle*, herausgegeben von Mr. *Lametherie*, kommt eine kleine Abhandlung vor, *sur un niveau à lunette et à bulle d'air exempt de vérification*, par Mr. *Emy*, *Capitaine du corps impérial du génie*, *Sous Directeur de l'école impériale de l'artillerie et génie*, in welcher behauptet wird, dass man bey *Borda*'schen Repetitions-Kreisen, beym Umwenden des Kreises, die kleinen Abweichungen, welche die Libelle macht, nicht durch die Trommelschraube wieder herstellen dürfe, vorausgesetzt, dass die Vertical-Axe des Kreises genau senkrecht stehe. Das ist gerade, was man beym Umwenden der Kreise mit stehenden Säulen befolgt. Der Kreis wird nach dem Umwenden, und nach der ersten, oder nach den *ungeraden* Beobachtungen nicht wieder

Digitized by Google

der berührt; man läfst das Fernrohr aus, es durchläuft den doppelten Bogen, und man vollbringt die zweyte, oder die *gerade* Beobachtung. Nicht fo beym Kreife mit zwey Fernröhren. Hier wird der Kreis bey jedesmaliger Umwendung durch die kurze Trommelfchraube wieder in feine vorige Lage gebracht, wenn fich felche verändert haben fallte, welches durch die Libelle des untern Fernrohrs fogleich angezeigt wird, und gewöhnlich durch die Erfchütterung des ganzen Inftruments und durch die Bewegung des obern Fernrohrs und des innern Nonius-Kreifes auch geftchieht. Indeffen ob ich gleich vollkommen überzeugt war, dafs das von Mr. *Eary* angerathene Verfahren irrig, und nur fehlerhafte Refultate hervorbringen könne, fo habe ich folches dennoch aus Neugierde verfucht, um zu fehen, wie grofs die Abwege, auf welche es führt, feyn können. Ich war gerade zu der Zeit, als mir diefe Abhandlung und diefe fonderbare Behauptung zu Gefichte kam, in Mailand. Ich beobachtete demnach auf der Sternwarte Brera den 29. Jul. 1808 eine Breite nach diefem Verfahren mit meinem *Reichenb.* Kreife und mit einer dreyfsigfachen Wiederholung der Zenith-Diftanz, bey welchen ich nach jeder Umwendung den Kreis unberührt ftehen, und die kleinen Abweichungen der Libelle nicht herftellen, fondern auf der Scale der Libelle ablefen, und ins Tagebuch einfchreiben liefs. Ehe ich diefe Beobachtungen anftellte, wurde die Axe des Kreifes mit der äufserften Sorgfalt durch die grofse Libelle fenkrecht geftellt; nach vollbrachter Beobachtung aufs neue unterfucht, und befunden, dafs fich diefe Axe während den Beobach-

tun-

Digitized by Google

ht verſtellt, und ihre ſenkrechte Stellung
beybehalten hatte. Im Laufe der drey-
chtungen war die Summe aller Ausweis-
r Luftblaſe 30 Theile der Libellen-Scale
en. Den folgenden Tag, am 30. Julius,
e ich daſſelbe Experiment. Nach 30 Cir-
lianhöhen hatte ſich die Verticalität der
m geringſten verändert, und die Summe
ichungen der Luftblaſe betrug diesmal
ler Scale, gleichfalls nach Norden. Die
Beobachtungen am 29. Jul. gab die Brei-
len zu klein. Die letztere am 30. Jul. um
zu klein. Dieſe Verſuche beweiſen alſo
lich, (wie es auch nicht anders zu er-
) daſs das in Mr. *Eny's* Aufſatz angera-
hren durchaus fehlerhaft, und ganz un-
. Dieſe Verſuche geben ferner zu erken-
die Kreiſe, Bewegungen oder Verände-
hrer Stellung unterworfen ſeyn können,
h die Libelle der Vertical-Axe nicht an-
er wohl durch jene am Kreiſe alſo gleich
werden Da die Kreiſe mit ſtehenden
keinen Libellen verſehen ſind, welche,
reiſen mit zwey Fernröhren an dem Krei-
gebracht ſind, ſondern nur mit einer Li-
che an der Säule oder Vertical-Axe des
ſitzt, ſo iſt bey einer ſolchen Einrichtung
allein nicht möglich, den Kreis in ſeine
ge, wenn er ſolche verlaſſen haben ſollte,
verſetzen, ſondern der Beobachter kann
al wahrnehmen, ob eine ſolche Verrückung
den, und wie viel ſie beträgt, im Falle

er

Digitized by Google

er davon Rechnung tragen wollte. Man wird hierauf antworten, *dafür habe der Künstler schon gesorgt*, dafs der Kreis, wenn er einmal festgestellt worden, sich nicht wieder verrücken könne. Der Kreis wird vermittelst sehr starker Druckschrauben und sehr breiter Klammern mit der auf einer unbeweglichen Mauer aufsitzenden und zwischen einen starken eisernen Stab eingeklemmten Säule so feste und so enge verbunden, dafs diese sich eben so wenig wie der Kreis mehr verrücken könne. Hierauf erwiedre ich, dafs es platterdings unmöglich sey, den Kreis mit der Säule so innig zu verbinden, dafs alle Federung, alle Elasticität dabey vermieden werden könne. Man wird wohl die groben Fehler von *vielen* Secunden, aber nicht die von *wenigen* dadurch vermeiden, und nie wird man die Subtilität, die Feinheit in den Resultaten erhalten, welche man, wie die Erfahrung lehrt, bey Kreisen mit zwey Fernröhren und der beweglichen Libelle erreicht. Man mag die Klammern und die Druckschrauben, welche den Kreis mit der Säule in Verbindung setzen, noch so sehr verstärken und anziehen, so wird dadurch dem Übel nicht abgeholfen, denn da am Ende der Kreis mit der Säule doch nur durch das dünne Stängelchen der sanften Stellschraube und ihrem Mütterchen zusammenhängt, so wird es schwer seyn, alle Federkraft auszuschliefsen, und ein kleines Spiel von wenigen Secunden in diesen Theilen zu vermeiden,*) welches um so gröfser seyn wird, je gröfser die Dimensionen des Instruments sind, und um so gefähr-

*) Ob eine Spannfeder, zwischen Schraube und Mutter, oder eine starke Feder-Trommel mit einer Uhrkette, so

Digitized by Google

fährlicher, je gröfser die Zahl der Wiederholung der Beobachtungen seyn wird; denn da dieses Federspiel bey jeder Vervielfältigung der Beobachtung willkührlich vorkommen kann, und durch nichts angezeigt wird, so können die daraus entstehenden Fehler, da solche sämmtlich, allem Ansehen nach, nach einem Sinn streben, sich nur durch die gröfsere Anzahl der Beobachtungen anhäufen, und das endliche Resultat um so mehr anfechten. Wir sind daher der Meinung, dafs Kreise mit stehenden Säulen unumgänglich mit einer beweglichen Libelle am Kreise versehen werden müssen, wenn man nicht blindlings arbeiten, und jenen hohen Grad von Genauigkeit erreichen will, zu dem man doch offenbar mit den Kreisen mit zwey Fernröhren gelangt.

Zu was alsdenn eine stehende Säule, wird man fragen, sobald eine bewegliche Libelle an dem Kreise angebracht werden soll? Diese Kreise kommen also wieder aufs alte zurück, und sind nichts anders als *Bordai*sche Kreise, mit zwey Fernröhren. Ihr Gebrauch erfordert alsdann wieder zwey Personen, einen Beobachter und einen Gehülfen, der diese Libelle einstellt. Was wird also bey Kreisen mit stehenden Axen gewonnen?

Hierauf antworte ich, dafs bey grofsen Repetitions-Kreisen, welche auf Sternwarten blos zu astro-

wie *Ramsden* an seine Micrometer, und ich an die Stellschrauben der Sextanten und an die Stangenzirkel habe anbringen lassen, um den *todten Gang* der Schrauben zu vermeiden, dieses Federspiel hemmen und ganz ausschliefsen kann, überlasse ich dem Urtheil der Künstler und der Erfahrung der Astronomen zu entscheiden.

Digitized by Google

aftronomiſchen Beobachtungen beſtimmt werden, feſtſtehende Axen immer nützlich, ja nothwendig bleiben. Erſtlich iſt eine ſolche Säule das ſolideſte und bequemſte Geſtelle das man ausdenken kann, um groſſe, ſchwere Kreiſe mit allen ihren Gegengewichten feſt, ſicher, und zweckmäſsig aufzuſtellen. Auch nimmt es unter allen möglichen Geſtellen den wenigſten Raum ein.

Zweytens erhält eine ſolche Axe, wenn ſie gehörig und ſolide aufgeſtellt iſt, die Kreisfläche bey einer unverrückten und unveränderten Verticalität, welches bey dieſem Inſtrumente, wie bewuſst, ein groſser und wichtiger Vortheil, und beſonders bey Zenithal-Beobachtungen von Belange iſt.

Drittens, erſpart man bey dieſen Kreiſen immer das zweyte Fernrohr, denn es bedarf ſtatt deſſen nur einer einfachen Alhidade, welche die Libelle trägt, und die auch nicht ſehr in Unordnung, und viel aus ihrer Horizontal-Lage kommt, wenn man ſolche nur auf dieſelbe Art, wie bey den kleinen *Reichenbach*'ſchen Kreiſen anbringt.

Viertens, kann bey der Solidität, welche eine feſtſtehende Säule gewährt, ein einzelner Beobachter mit dieſem Inſtrumente, auch ohne Gehülfen fertig werden, denn es iſt offenbar, daſs beym Umwenden des Kreiſes, welcher ſo feſte ſteht, ſolcher nur äuſserſt wenig durch die Umwendung und durch die Bewegung des innern Nonius-Kreiſes und des daran befeſtigten Fernrohrs verſtellt werden kann; iſt daher dies Fernrohr einmal nach dem zu beobachtenden Gegenſtande gerichtet, und dieſer auf den Faden im Brennpuncte des Fernrohrs gebracht, ſo kann

der

Digitized by Google

der ganze Kreis dadurch, und durch die natürliche Federung des ganzen Instruments, von welcher wir oben sprachen, nur äusserst wenig verrückt worden seyn, welches durch die Libelle des Kreises auch alsobald angezeigt und von dem Beobachter eben so geschwinde verbessert werden kann, nach welcher Verbesserung er alsdann ohne Sorge, ganz ruhig und *ganz allein* seine zweyte und *gerade* Beobachtung vollbringen kann.

Einige Astronomen haben angerathen, die Libelle des Kreises nach der Umwendung desselben, nicht auf ihren vorigen Stand zurückbringen, sondern sie hielten es für einfacher, für bequemer und sogar für genauer, die Ausweichungen der Luftblase zu notiren, und von ihrer Einwirkung auf die Beobachtungen Rechnung zu tragen. Ich glaube, dass auch dieses Verfahren sehr fehlerhaft ist. Ein geschickter Gehülfe welcher die Libelle besorgt, kann wohl, um geschwinder fertig zu werden, und den Beobachter nicht so häufig und unnöthigerweise zu stören, beym einstellen der Libelle bey der *ungeraden* Beobachtung, die Luftblase ein paar Theile der Scale rechts oder links aus ihrer Mitte ausschlagen lassen, wenn er dieses nur, nach der Umwendung des Kreises bey der zweyten und *geraden* Beobachtung auf dieselbe Art wieder einbringt, welches er um so leichter thun kann, da er dies alsdann in seiner vollen Macht hat, und dadurch den Beobachter nicht mehr stört. Allein die Luftblase auf Geradewohl laufen lassen, die Theile der Libellen-Scale, bey welchen sie stehen bleibt, aufschreiben, und zuletzt von der Einwirkung dieser fehlerhaften Stellung der Libelle, auf die Beob-

ach-

achtungen Rechnung tragen, ist meines Erachtens ein eben so unsicheres als gefährliches Verfahren, weil solches eine Vollkommenheit in den Libellen voraussetzt, welche diese nicht immer haben, und wenn sie solche auch haben, nicht unverändert beybehalten. In allen Fällen ist es viel sicherer und eben so geschwinde geschehen, die Luftblase in ihre gehörige Lage zurück zu bringen; denn was auch die Temperatur für Veränderungen in der Luftblase, in der Glasröhre, in ihrer Beugung, in ihrer Krümmung u. s. w. hervorbringen kann, so wird dieses gar keinen Einfluss auf die Beobachtungen haben, welches nicht der Fall ist, wenn man sich auf den vermeintlichen *unveränderlichen Werth* der Theile der Libellen-Scale verlassen muss, welche jedoch durch diese und andere Ursachen mehr oder weniger verändert werden können. Den Beweis hiezu liefern uns oberwähnte zwey Mailänder Beobachtungen.

Den 29. Julius hatten wir (wie wir oben angeführt haben) nach einer 30fachen Vervielfältigung die Summe aller Ausschläge der Luftblase, 30 Theile der Libellen-Scale nach Norden. Einen solchen Theil der Scale hatten wir aus vielen Versuchen im Mittel = 4,"5 gefunden. Folglich betragen 30 dieser Theile 135", welche durch 30, Anzahl der Beobachtungen, dividirt 4,"5 für die Verbesserung dieser Breite geben; allein der Fehler dieser Breite wurde 9" gefunden, folglich hebt die Correction für die Libelle diesen Fehler nicht auf, wie es hätte geschehen müssen, wenn das Verfahren und der Werth der Libellen-Scale ganz richtig wären. Es bleibt demnach noch ein Irrthum von 4"½ in der Breite übrig;

um

Digitized by Google

um diesen vollends wegzuschaffen, müsste man jedem Theile der Libellen-Scale, statt 4,"5 einen Werth von 9" beylegen.

Den 30. Julius fanden wir nach einer 30fachen Vervielfältigung den summarischen Ausschlag der Luftblase, 94 Theile der Libellen-Scale nach Norden. Einen Theil zu 4,"5 gerechnet, würde für die Verbesserung der Breite wegen dieser fehlerhaften Stellung der Libelle 14,"1 geben, allein die Breite wurde durch diese Beobachtung 20" falsch befunden, folglich die Correction zu klein, und es bleibt noch immer ein Fehler von 6" in der Breite übrig. Wollte man, wie wir oben bemerkt haben, einen Theil der Scale zu 9" annehmen, so würde die Correction für die Libelle alsdann 28,"2 seyn, und um 8" zu gross. Man mag diese zwey Beobachtungen wenden und drehen wie man will, so wird keine Correction der Libelle sie auf eine legale Art ausgleichen können. Man sieht demnach, dass die Methode den Einfluss der fehlerhaften Libellen-Stellung bey den Beobachtungen in Rechnung zu bringen, nichtsweniger als empfehlungswerth sey. Übrigens braucht man unseres Erachtens, nicht mehr Zeit dazu, die Luftblase an ihren gehörigen Ort zu bringen, als abzuwarten, bis sie ihre Schwingungen vollbracht, und zum Stillstande gekommen ist, und bis man die Theile der Scale gelesen und aufgeschrieben hat. Es kommt zwar hierbey alles auf die Geschicklichkeit des Gehülfen an, der die Libelle einstellt, allein wenn dieser nur halbweges eingeübt ist, und den Vortheil, dessen wir oben erwähnt, geschickt zu benutzen versteht, so wird er gewiss eben so geschwinde auf diesem,

Digitized by Google

ſem, als auf dem andern Wege fertig werden, welcher auch nur der Behendigkeit willen vorgeſchlagen worden iſt. Von Seiten der Zeit-Erſparniſs und der Geſchwindigkeit in der Beobachtung, wäre alſo auf dieſe Art nichts gewonnen, aber von Seiten der Genauigkeit alles aufs Spiel geſetzt.

Ich könnte hier, wenn es Zeit und Ort wäre, noch eine Menge ſehr intereſſanter Experimente über Libellen anführen, wenn ich mich nicht zu weit von meinem Gegenſtande zu entfernen befürchtete. Eine Bemerkung muſs ich jedoch noch beybringen, da ſie *Reichenbachiſchen* Libellen eigen iſt. Alle *Reichenbachiſche* Glasröhren zu Libellen werden, wie gewöhnlich, innerlich mittelſt ſtählerner Cylinder bearbeitet und calibrirt. Nur durch das Hin- und Herſchleifen, Reiben und Drehen dieſer eingeſchmirgelten Cylinder, und nur durch vieles Verſuchen und Zufall, wird dieſe vollkommene Bündung und dieſe feine Krümmung in den Glasröhren hervorgebracht, aber ihnen dadurch auch zugleich die Durchſichtigkeit benommen. Man könnte wohl dieſe innern, matt gewordenen Glasflächen wieder poliren, allein die Erfahrung hat gelehrt, daſs die vollkommene Geſtalt, welche man durch dieſes erſte Schleifen ſo mühſam erlangte, durch die Politur wieder verdorben wird und verloren geht. Die innere Glasfläche bleibt daher matt, und man wird bey allen *Reichenbachiſchen* Libellen bemerken, daſs wenn ſie eine geraume Zeit in Ruhe geſtanden, hauptſächlich wenn ſie den Sonnenſtrahlen ausgeſetzt ſind, der Theil der Glasröhre, welcher über der Luftblaſe iſt, wenn er ganz trocken geworden, ſeine Durchlichtig-

Digitized by Google

sichtigkeit verliert, welche die übrige Glasröhre, die von der Flüssigkeit benetzt wird, beybehält. Bewegt man die Libelle, und die Flüssigkeit befeuchtet diesen trocken und undurchsichtig gewordenen Theil des Glases, so nimmt er sogleich seine Durchsichtigkeit wieder an. Indessen behält diese matt geschliffene und trocken gewordene Glasfläche doch immer eine kleine Rauhheit, und wenn die Luftblase nicht durch eine rasche, sondern durch eine gelinde Bewegung einer sanften Stellschraube in Bewegung gesetzt wird, so kann diese leicht einen kleinen Widerstand finden und dadurch in ihrem freyen Laufe gehemmt werden. Man wird daher wohl daran thun, jedesmal, besonders bey warmer Witterung, so oft man die *Reichenbach*ischen Libellen in Bewegung setzt, solches anfänglich durch eine schnelle Schusbewegung zu thun, damit die Flüssigkeit die innere Glasfläche durchaus benetze, alsdenn erst kann man die sanfte und feine Stellung der Libelle besorgen.

Zum Schluss ein paar Worte über *Reichenbach*ische Theodoliten. Hr. *Reichenbach* verfertiget solche von dreyerley Art und von allerley Dimensionen.

1. Ganz einfache Theodoliten mit einem Fernrohr.
2. Repetitions-Theodoliten mit zwey Fernröhren.
3. Astronomische Theodoliten, welche horizontal und vertical gestellt, und zu geodätischen sowohl, als zu astronomischen Beobachtungen gebraucht werden können.

Digitized by Google

Die Repetitions-Theodoliten von 8 Zoll Durchmesser sind für die allergenauesten geodätischen Vermessungen hinlänglich, und schon deswegen dazu zu empfehlen, weil sie wegen ihres sehr geringen Gewichtes so transportabel sind, und so wenig Raum einnehmen, dass man sie sehr leicht auf alle Berge, auf alle Thürme bringen, und in allen Schallöchern, Mauerscharten und Dachfenstern aufstellen kann. Durch die vier Nonius dieser kleinen Theodoliten kann man unmittelbar auf der Kreistheilung 10″ ablesen, und 5″ lassen sich sehr bestimmt schätzen. Das untere Fernrohr ist, bis auf kleine Corrections-Bewegungen, fest, und dient blos zur Versicherung, dass während der Operation der Vervielfältigung der Winkel, das Instrument sich nicht verstellt habe. Die Vervielfältigung wird daher mittelst des obern Fernrohrs verrichtet, und läuft nicht wie bey Repetitions-Kreisen, in einer doppelten arithmetischen Progression fort, sondern in einer einfachen, von 1. 2. 3. 4 . . . n mal, des ersten beobachteten Winkels. Ungeachtet dieser langsamern Vervielfältigung, gelangt man bey den *Reichenbach*ischen Theodoliten schon nach der *zehnten* Wiederholung (öfters früher) auf die stehende Secunde des beobachteten Winkels, wie alle diejenigen erfahren werden, welche das Glück und den Vortheil haben, mit dergleichen Theodoliten zu operiren.

Was diesen Werkzeugen diese grosse Vollkommenheit gibt, ist, ausser ihrer feinen mechanischen Ausführung, ihre äusserst wohl ausgedachte Bauart. Das obere Fernrohr ist nicht nur allein ein *Kipp-Rohr*, sondern es ist ein förmliches Passagen-Instrument.

Dies

Digitized by Google

Dies Fernrohr iſt an einer Horizontal-Axe befeſtiget, welche ſich in zwey vollkommen cylindriſche ſtählerne Zapfen endigt, die in zwey meſſingenen prismatiſchen Pfannen laufen. Dieſe Pfannen ſitzen auf dem innern Nonius-Kreiſe, welcher mit dem ganzen Apparat des Fernrohrs in dem Limbus-Kreiſe herumläuft. Dieſe Horizontal-Axe des Fernrohrs iſt mit einer Libelle verſehen, welche ſich, wie bey einem Paſſagen-Inſtrument mittelſt zweyer End-Hacken an dieſe Axe anhängen, umwenden und rectificiren läſst. Auch die Axe ſammt dem Fernrohr, läſst ſich End für End, auf den Pfannen umwenden, um die Collimation des Fernrohres zu unterſuchen. Auf dieſe Art kann man ſich nicht nur allein von der vollkommenen Horizontalität des Limbus-Kreiſes, ſondern auch von der genauen Verticalität der Bewegung des Fernrohrs verſichern. Man hat daher bey dieſem Inſtrumente nicht nöthig, wie bey Repetitions-Kreiſen, Höhen- und Tiefenwinkel zu nehmen, um die terreſtriſchen Winkel auf den Horizont zu reduciren, da ſolche in dieſer Ebene beobachtet werden. Allein den wichtigſten Vortheil gewähren dieſe Theodoliten bey Azimuthal-Beobachtungen welche bey Orientirung geodätiſcher Dreyecks-Netze nöthig ſind. Denn da auch hier dieſe Beobachtungen ſtets in einer Horizontal-Ebene gemacht werden, ſo vermeidet man dadurch, die in ſo geringen Höhen, wo gewöhnlich die Azimuthe irdiſcher Gegenſtände beobachtet werden, unſichere, ſowohl *irdiſche* als *himmliſche* Strahlenbrechung, welche wie bekannt, dieſe Azimuthal-Beobachtungen unſicher macht. Die *Reichenbach*iſchen Theodoliten

Digitized by Google

ſind daher im hohen Grade zu dergleichen Beobachtungen geeignet, Beobachtungen, welche ſo ſchwierig anzuſtellen, beſondere Vorſicht und Geſchicklichkeit erfordern, wenn man ſolche auf einen gewiſſen Grad von Genauigkeit bringen will. Dieſe Azimuthal-Beobachtungen haben in unſern Tagen ein ganz neues und hohes Intereſſe erhalten; denn wenn man ſie mit der gehörigen Genauigkeit anſtellen könnte, ſo würden ſie uns neue und ſehr intereſſante Aufſchlüſſe über die Geſtalt der Erde, und über die vermuthete Ellipticität ihrer Parallelen geben können. Genaue Azimuthal-Beobachtungen an verſchiedenen Puncten eines gemeſſenen Längenbogens angeſtellt, können, auf einen Punct reducirt, nicht übereinſtimmen, wenn dieſe Parallelen wirklich Ellipſen ſind; dies kann nur alsdann ſtatt finden, wenn ſie Kreiſe ſind. Aber practiſche Aſtronomen wiſſen, von welcher Feinheit dieſe ſchwierige Art von Beobachtungen ſeyn müſſen, um über eine ſolche delicate Frage einen Ausſpruch zu wagen, ob nämlich die Erd-Parallelen Kreiſe oder Ellipſen ſind, und wenn ſie dies letztere ſind, von welcher Excentricität? Die berühmten und geſchickten Aſtronomen, welche an der groſſen und merkwürdigen Gradmeſſung von Dünkirchen bis Barcelona gearbeitet haben, fühlten dieſe Schwierigkeit in ihrem ganzen Umfange; ſie ſtellten ihre Azimuthal-Beobachtungen mit der gröſsten Sorgfalt und mit aller der Genauigkeit an, deren ſie und ihre Werkzeuge, welche ſie dazu gebrauchten, fähig waren, ſie fanden auch wirklich gewiſſe Unregelmäſsigkeiten in ihren Azimuthen; allein ſie wagten es nicht, etwas beſtimmtes anzugeben; alles, was ſie darüber

Digitized by Google

darüber zu äussern sich erlauben, ist, zu sagen, *dass man in diesen Irregularitäten der Azimuthe, schwerlich die Wirkung der Ellipticität der Erd-Parallelen verkennen könne.* (*Base métr.* Tom III. p. 85.)

Meines Erachtens wären *Reichenbach*ische Theodoliten viel geschickter zu diesen feinen Untersuchungen, als *Borda*ische Repetitions-Kreise. Begierig zu erfahren, wie weit und auf welchen Grad von Genauigkeit man es mit diesen Theodoliten in dieser Art von Beobachtungen wohl bringen könnte, machte ich mit meinem 8zolligen *Reichenbach*schen Repetitions-Theodoliten folgende Versuche. Vor allen Dingen musste ich einen sichern Probierstein ausfinden, auf welchen ich meine beobachteten Azimuthe prüfen konnte; hierzu habe ich mir folgendes ganz einfache Verfahren ausgedacht:

A und B sind zwey irdische Gegenstände. Ich beobachtete das Azimuth von beyden mit der auf- und untergehenden Sonne mehrere Tage hindurch. Ich beobachtete ferner den terrestrischen Winkel zwischen A und B. Der Unterschied beyder Azimuthe (oder ihre Summe, wenn der Terminus à quo, von welchem man die Azimuthe zählt, zwischen den beyden Gegenständen liegt) muss den terrestrischen Winkel geben; ihre Differenz wird der Fehler der Azimuthal-Beobachtungen seyn.

Als ich auf *Notre Dame des Anges* und auf der Insel *Planier* war, die Attractions-Beobachtungen über die Ablenkung des Loths zu machen, so musste ich nothwendig auch Azimuthal-Beobachtungen machen, um mein Dreyecks-Netz zu orientiren, durch welches ich diese beyden Stationen in Verbindung

bringen

Digitized by Google

bringen wollte. Bey dieſer Gelegenheit brachte ich oberwähnte Beobachtungs-Methode in Ausübung. In meiner Abhandlung, welche gegenwärtig in den Memoiren der Marſeiller Academie der Wiſſenſchaften gedruckt wird, gebe ich alle rohen und Original-Beobachtungen mit allen nöthigen Details, damit jedermann ſie ſelbſt berechnen und meine Angaben prüfen könne. Hier kann ich indeſſen nur Reſultate angeben.

Im Julius 1810 beobachtete ich mit meinem 8zolligen *Reichenb.* Repetitions-Theodoliten, auf der Station *N. D. des Anges*, mehrere Sonnen-Azimuthe, mit einem meiner Dreyeckspuncte, eine ſteinerne Pyramide, welche ich auf einem Berge, *la grande étoile* genannt, hatte errichten laſſen, und erhielt folgende Reſultate;

1810	Beob. Azim.			Anz. der Beob.	
Jul. 13	71°	43′	34,″0	14	mit aufgehender ⊙
— 14			27, 4	15	mit untergehender ⊙
— 23			32, 2	20	Dito
Mittel	71°	43′	31,″2	49	

Desgleichen beobachtete ich daſelbſt Azimuthe mit der Sonne und dem Kirchthurm des Städtchens *Allauch*, und bekam:

1810	Beob. Azim.			Anz. der Beob.	
Jul. 23	7°	25′	8,″7	10	mit aufgehender ⊙
— 24			6, 5	20	mit untergehender ⊙
Mittel	7°	25′	7,″6	30	Azimuth des Kirchth. v. *Allauch*
	71	43	31, 2	49	Azim d. Pyramide a. d. *gr. étoile*
Diff. =	64	18	23, 6		Winkel zwiſch. d. Kircht. u. d. Pyramide
	64	18	22, 1		derſ. terreſt. Wink. nach 3ofach. Wiederh.
Unterſchied	—		1,″5		Fehler der Azimuthal-Beobachtungen.

Digitized by Google

Ich beobachtete ferner das Azimuth des neuen Glockenſtuhls im Fort *Notre Dame de la garde* bey Marſeille, und erhielt:

1810	Beob. Azim.			Anz. der Beob.	
Jul. 13	37°	46′	22,″9	14	mit untergehender ☉
23			21, 1	20	mit untergeh. ☉
Mittel	37°	46′	22,″0	34	Azimuth v. *N. D. de la garde*
	71	43	31, 2		Azimuth der Pyramide der *gr. étoile*
Unterſ.	33	57	9, 2		Wink. zw. *N. D. d. l. g.* und d. *gr. étoile*
	33	57	11, 1		Derſelbe multipl. terreſtr. Winkel
Diff. . . .	+		1,″9		Fehler der Azimuthal-Beobacht.

Dieſelben Verſuche machte ich auf der Inſel *Planier*; ich beobachtete auf dieſer Station das Azimuth des Glockenthurms des zerſtörten Kloſters auf *N. D. des Anges*, wie hier folgt:

1810.	Beob. Azim.			Anz. der Beob.	
Aug. 6	223°	36′	54,″4	20	mit untergehender ☉
7			58. 9	20	Dito
17			56, 1	10	Dito
19			60, 0	6	mit aufgehender Sonne
Mittel	223°	36′	67,″4	56	Azimuth von *N. D. d. A.*

Desgleichen beobachtete ich auf dieſer Inſel das Azimuth der Pyramide auf der *gr. étoile*, und erhielt:

1810	Beob. Azimuth			Anz. der Beob.	
Aug. 13	217°	38′	48,″2	30	mit aufgehender ☉
17			51, 2	40	Dito
Mittel	217°	38′	49,″7	70	Azimuth d. Pyramide a. d. *gr. ét.*
	223	36	57, 4	56	Obiges Azimuth von *N. D. d. A.*
Unterſ.	5	58	7, 7		Winkel zwiſchen *N. D. d. A.* u. d. *gr. étoile*
	5	58	8, 2		Dieſer Winkel 10fach m. d. Theod. beob.
Differ. . . .	+		0,″5		Fehler in den Azimuthal-Beobacht.

Dieſe

Dieſe Proben mögen hinreichen, um zu zeigen, auf welchen hohen Grad von Genauigkeit man es bey dieſen Azimuthal-Beobachtungen bringen könnte, wenn man ihre Anzahl vermehrte und ſie mit gröſsern Theodoliten, vorzüglich aber mit ſtärkern Fernröhren anſtellte.

Endlich haben mir die *Reichenbach*iſchen Theodoliten, vermöge ihrer vortrefflichen Einrichtung, noch eine andere Beobachtungsart an die Hand gegeben, wodurch man Azimuthe mit einer noch viel gröſsern Schärfe wird erhalten können, und die um ſo ſchätzbarer iſt, da ſie von aller genauen Kenntniſs unſicherer Rechnungs-Elemente, z. B. Breite des Orts, Höhe, Abweichung, Durchmeſſer des beobachteten Geſtirns, Strahlenbrechung, Parallaxe, Fehler des Inſtruments u. ſ. w. ganz unabhängig iſt. Das Verfahren iſt dabey ſehr einfach und beſteht kurz darinn, *correſpondirende Azimuthe* zu nehmen, wie man *correſpondirende Höhen* nimmt, welches mit *Reichenbach*iſchen Theodoliten ſehr leicht auszuführen iſt. Als ich im Herbſte 1808 in *Rimini* war, die aſtronomiſchen Beobachtungen der päbſtlichen Gradmeſſung des P. *Boscovich* daſelbſt zu wiederholen, ſo habe ich dieſe Methode verſucht und mit dem beſten Erfolg in Ausübung gebracht. Den 9ten, 10ten und 12ten November hatte ich das Azimuth des *Monte Luro* (daſſelbe, welches *Boscovich* beobachtet hatte) auf die gewöhnliche Art beobachtet, und durch 54 Sonnen-Beobachtungen dafür erhalten 41° 58′ 31,″4. Den 11. November beobachtete ich zwey und zwanzig correſpondirende Azimuthe mit beyden Sonnenrändern fünf Minuten *vor*, und fünf Mi-

Minuten *nach* der Culmination der Sonne, und erhielt dafür 41° 58′ 27,″5. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs wenn dergleichen Beobachtungen mit ſtark vergröſsernden Fernröhren ſollten angeſtellt werden, man die Azimuthe mit jenem Grad von Schärfe und Genauigkeit würde erhalten können, die erforderlich und hinlänglich wäre, die Frage über die wahre Geſtalt der Erd-Parallelen befriedigend aufzulöſen.

Schlüſslich geben wir hier noch zur Probe die Repetitions-Beobachtung eines terreſtriſchen Winkels mit unſerm kleinen Theodoliten. Es iſt der auf der Inſel *Planier* zwiſchen der Pyramide der *grande étoile* and dem Glockenthurm von *Notre Dame des Anges* beobachtete Winkel. Kennern wird die Bemerkung nicht entgehen, dafs dieſer Winkel ſchon bey ſeiner *ſechſten* Wiederholung auf die *ſtehende Secunde* gekommen war. Öfters geſchieht dies früher, wenn die Signale ſcharf beſtimmte, und vortheilhaft beleuchtete Gegenſtände ſind.

Winkel zwiſchen der Pyramide auf der grande étoile und dem Glockenthurm auf Notre Dame des Anges auf der Inſel Planier beobachtet.

Anz. d. Repet.	Vielfacher Winkel			Einfacher Winkel		
1	5°	58′	15″	5°	58′	15,″0
2	11	56	20			10, 0
3	17	54	35			11, 7
4	23	52	45			11, 3
5	29	50	50			10, 0
6	35	48	55			9, 2
7	41	47	5			9, 3
8	47	45	15			9, 4
9	53	43	25			9, 4
10	59	41	35	5°	58′	9,″5
Reduction auf's Centrum des Leuchtthurms					—	1, 3
Wahrer Winkel				5°	58′	8,″2

Digitized by Google

XXXI.

Die Sternwarte zu Mannheim. Beſchrieben von ihrem Curator dem Staats- und Cabinetsrathe *Klüber*. Mit einer Abbildung der Sternwarte in Steindruck. Mannheim auf der Sternwarte 1811.

Vorliegende kleine Schrift, die eine treue Darſtellung des vormaligen und gegenwärtigen Zuſtandes der Sternwarte zu Mannheim liefert, muſs für alle Freunde der Sternkunde eine um ſo erwünſchtere Erſcheinung ſeyn, da das Gerücht eine Zeitlang den Wahn verbreitet hatte, als würden die vortrefflichen Inſtrumente jenes Inſtituts nicht ſo genutzt, als es zum Beſten der Wiſſenſchaft wohl geſchehen könne. Allerdings hatten ungünſtige Umſtände während eines gewiſſen Zeitraumes die Thätigkeit des Aſtronomen gelähmt; allein jene haben aufgehört, und wir dürfen uns nun von der Erneuerung der letztern ſchöne Früchte verſprechen. Dem Hrn. Staatsrathe *Klüber*, welchem ſeit dem Jahre 1808 vom Groſsherzoglich-Badenſchen Gouvernement die nähere Obhut der Sternwarte übertragen worden war, muſste als deren jetzigem Curator, der ſich durch thätige Verwendung weſentliche Verdienſte um erneuerten Flor des Inſtituts erwarb, ernſtlich daran liegen, auf eine officielle Art den ungegründeten Gerüchten, deren wir ſo eben erwähnten, zu widerſprechen, und zu zeigen,

Digitized by Google

zeigen, was die dortige Sternwarte geleiſtet hat und leiſten wird. Dies iſt der Zweck dieſer Schrift, über deſſen Erreichung wohl bey keinem Unbefangenen Zweifel übrig bleiben können, da Herr Staatsrath *Klüber* ſehr befriedigend zeigt, daſs die Wiſſenſchaft der Mannheimer Sternwarte nicht allein ſchon jetzt ſchöne Reſultate verdankt, ſondern auch für die Zukunft von der verkannten Thätigkeit des jetzigen Aſtronomen, Herrn *Barry's*, einen Stern-Catalog zu erwarten hat, deſſen gleichen vielleicht noch nicht exiſtirt.

Für den Aſtronomen iſt der Inhalt der vorliegenden Abhandlung nicht neu, da theils die Errichtung und fernern Schickſale jener Sternwarte ſchon anderweit bekannt war, und dann unſere Leſer, die neuern dort getroffenen, zum beſſern Flor der Anſtalt abzweckenden, Einrichtungen, aus den von dem Herrn Miniſter *von Ende* in dieſer Zeitſchrift (*M. C.* B. XXIII S. 417) befindlichen Mittheilungen erfahren haben. Daher iſt auch der Geſichtspunct, von dem aus wir vorliegende Schrift anzeigen, nicht aſtronomiſch, ſondern blos hiſtoriſch.

Da die Geſchichte einer berühmten Sternwarte wohl für jeden intereſſant ſeyn muſs, der überhaupt an wiſſenſchaftlichen Inſtituten Antheil nimmt, ſo ſcheint uns ein gedrängter Auszug aus dem Factiſchen der gegenwärtigen Abhandlung für den Zweck dieſer Zeitſchrift ſehr paſſend. Auch dünkt uns das ſelbſt ſprechen laſſen von Thatſachen, der ſicherſte Maſsſtaab zu Beurtheilung der vielleicht hier und da minder günſtig von Herrn *Barry's* Thätigkeit vorgefaſsten Meinung zu ſeyn.

Die

Digitized by Google

Die Schrift ſelbſt zerfällt in zwey Abſchnit
Im erſtern gibt der Verfaſſer eine Beſchreibung
Sternwarte, nebſt einer kurzen Darſtellung ihrer
ſten Errichtung und Ausſtattung; der zweyte da
gen beſchäftigt ſich hauptſächlich mit biographiſch
Nachrichten von den dort ſeit dem Jahre 1773 an
ſtellt geweſenen Aſtronomen, und verbindet da
eine Aufzählung des Inſtrumenten-Vorraths und
bis jetzt auf der Mannheimer Sternwarte vollbra
ten aſtronomiſchen Arbeiten.

Die Sternwarte auf der weſtlichen Seite der St
Mannheim am Ende des Schloſsgartens gelegen,
ganz maſſiv erbaut und hundert und eilf Fuſs hoc
dieſe groſse Höhe und manche der innern Einri
tungen ſind nicht ganz dem gemäſs, was man je
als nothwendige Erforderniſſe einer zweckmäſsig
Sternwarte verlangt und wodurch ſichere Aufſtellu
der Inſtrumente und dann ferner Sicherheit der
obachtungen erhalten wird. Bey einer ſolchen Hö
des Gebäudes iſt unverrückter Stand der feſt ſeyn
lenden Inſtrumente faſt unmöglich, und es iſt kau
denkbar, daſs der im fünften Stockwerk aufgeſtel
Zenith-Sector mit Sicherheit den Collimations-Fe
ler des Mauer-Quadranten geben kann. Der Stif
dieſer Anſtalt war der um Künſte und Wiſſenſchaft
ſo vielfach verdiente Kurfürſt von der Pfalz, *Ka*
Theodor, der ſchon im Jahre 1762 auf dem Schlo
zu Schwezingen eine kleine Sternwarte errichte
lieſs, deren Aufſicht dem Pater *Chriſtian Mayer* übe
tragen wurde. Der Grundſtein zur Mannheimer Ster
warte, deren Plan *Mayer*, mit Beyhülfe der Baume
ſter *Lachers* und *Rabaliatti* entworfen hatte, wur
a

Digitized by Google

am 1. October 1772 von dem damaligen Präsidenten der dortigen Academie der Wissenschaften, Baron *von Hohenhausen* gelegt, und das ganze Gebäude mit einem Aufwand von mehr als 70tausend Gulden schnell vollendet. Alle zu vollständiger Ausrüstung einer Sternwarte erforderlichen Instrumente wurden bey den berühmtesten englischen Meistern, *Dollond*, *Ramsden*, *Bird*, *Arnold*, *Troughton*, *Sisson*, bestellt, und auch wirklich im Laufe weniger Jahre herbey geschafft. Ein achtfüfsiger Mauer-Quadrant von *Bird* wurde 1775 aufgestellt, der zwölffüfsige Zenith-Sector von *Sisson*, nebst einer vortrefflichen *Arnold*'schen Pendeluhr im Jahre 1778, und sechs Jahre nachher kam auch ein sechsfüfsiges Passagen-Instrument von *Ramsden* in Mannheim an. Allein schon für letzteres Instrument mufste mit einem Aufwand von etwa 8000 Gulden ein eigener Anbau veranstaltet werden, auf dessen nördlichem Pfeiler es aufgestellt werden konnte. Auf dem südlichen Pfeiler dieses Balcons, der früher für einen fünffüfsigen Aequatorial-Sector von *Sisson* bestimmt war, wird nun ein dreyfüfsiger *Reichenbach*ischer Multiplications-Kreis aufgestellt werden. Noch hatte ausserdem der Kurfürst für einen nördlichen achtfüfsigen Mauer-Quadranten, dessen Fertigung *Sisson* übernommen hatte, eine Summe von 10tausend Gulden schon angewiesen; allein die Zögerung des Künstlers, der dann ausbrechende Krieg und der Tod des Churfürsten vereiteten die Anschaffung dieses zweyten Quadranten. Seitdem wurden die vortrefflichen Instrumente dieser Sternwarte von den Astronomen *Christian Mayer*, *Johann Metzger*, *Carl König*, *Nepo-*

Digitized by Google

Nepomuk Fiſcher, *Peter Ungeſchick*, *Henry* und *Barry* beſtändig benutzt, und nur im Jahre 1794 machten es die in dortiger Gegend ſtatt findenden kriegeriſchen Auftritte nothwendig, die Inſtrumente einzupacken, und während eines Zeitraumes von ſechs Jahren unaufgeſtellt zu laſſen.

Durch den Tod des Kurfürſten *Karl Theodor* kam Mannheim bekanntlich an das Haus *Baden*, und gewiſs würde ſich die Sternwarte unter dem erleuchteten Kurfürſten *Karl Friedrich*, neue Unterſtützung zu erfreuen gehabt haben, hätte jenes Inſtitut in den Umgebungen des Regenten einen Mann gefunden, der ſich für ihr Gedeihen lebhaft intereſſirt hätte. Allein bey den damaligen dringenden Geſchäften des Tages, wurde zwar die laufende Beſoldung des Aſtronomen vom April 1804 an wieder in Gang geſetzt, allein auſserdem blieb die Sternwarte noch in der Hülfloſigkeit, worein der Krieg ſie verſetzt hatte, und eine dringende Vorſtellung, die *Barry* deshalb im Jahre 1805 machte, ging durch einen Zufall verloren oder wurde verlegt. Erſt zu Ende des Jahres 1807 wurden die Ausſichten günſtiger. Damals erhielt der Verfaſſer den Auftrag, ſich von dem Zuſtande der Sternwarte zu unterrichten, und dann ſpäterhin die beſondere Aufſicht über dieſes Inſtitut. Seitdem wurde der Zuſtand der Sternwarte und des Aſtronomen weſentlich verbeſſert; mehrere zweckmäſsige Änderungen zum Behuf einer beſſern Aufſtellung der Inſtrumente wurden veranſtaltet, *Barry* mit einer anſehnlichen Gehalts-Vermehrung überraſcht und zur Fortſetzung ſeiner rühmlichen Arbeiten ermuntert. Auch die Anſtellung eines

Digitized by Google

nes Adjuncten, oder wenigstens eines Eleven wurde beschlossen, um unter *Barry's* Anleitung mit den Eigenthümlichkeiten jener Instrumente bekannt zu werden, und letzterm bey Ausarbeitung seines grossen Fixstern-Cataloge behülflich zu seyn. Der dreyfüssige Meridiankreis von *Reichenbach* ist vielleicht jetzt schon in Mannheim angelangt, und dadurch auf jener Sternwarte ein Instrumenten-Vorrath vorhanden, wie auf keiner andern in Deutschland.

In einer zweyten Abtheilung der vorliegenden Schrift, schickt der Verfasser die neuesten Bestimmungen der geographischen Länge und Breite der Mannheimer Sternwarte voraus. Aus mehreren Bestimmungen folgt erstere 24' 31,"8 östlich von Paris, und letztere aus *Barry's* neuesten Beobachtungen, (die jedoch nicht speciell angegeben sind) 49° 29' 13,"0.

Dann folgt ein detaillirtes Verzeichniss sämmtlicher, auf der dortigen Sternwarte befindlichen Instrumente, von denen wir oben schon die vorzüglichsten beygebracht haben. Auch in Hinsicht dioptrischer Instrumente ist der Vorrath schön, indem wir hier einen 10 und einen 9füssigen Achromaten von *Dollond* Vater und Sohn aufgezählt finden. Minder reich ist die Sternwarte mit katoptrischen Instrumenten versehen, indem nur ein Spiegel-Telescop, von zwey Fuss Focallänge dort vorhanden ist.

Sehr interessant waren uns die von dem Herrn Staatsrathe *Klüber* am Schlusse beygebrachten biographischen Notizen sämmtlicher, auf der Mannheimer Stern-

Digitized by Google

Sternwarte bis jetzt angestellt gewesenen Astronomen, nebst beygefügtem vollständigen Verzeichniss ihrer Schriften. Da wir jedoch wohl mit Recht voraussetzen können, dass der grössere Theil unserer Leser die Schrift selbst zur Hand nehmen wird, so beschränken wir uns blos das auszuheben, was den jetzigen Astronomen Herrn *Barry* und seine neuesten Arbeiten betrifft. Noch bey *Ungeschick's* Lebzeiten, während dieser auf einer astronomischen Reise in England und Frankreich sich befand, ward Hr. *Barry* als Interims-Astronom im Jahre 1788 zu Mannheim angestellt, und dann nach des ersteren Tode im Jahre 1791 zum beständigen Hof-Astronomen ernannt. Nach gehöriger Aufstellung und Berichtigung der Instrumente, liess sich *Barry* zuerst eine bessere Breitenbestimmung, als die sehr fehlerhafte von *Christ. Mayer*, angelegen seyn, und machte überhaupt in den Jahren 1789 und 1790 eine zahlreiche Menge von Beobachtungen, die zwey 400 Seiten starke Hefte füllen. Gemeinschaftlich mit Hrn. *Barry* beschäftigte sich damals auch Herr *Henry*, jetziger Ingenieur-Oberster in Strasburg, mit astronomischen Beobachtungen auf der Mannheimer Sternwarte, und den verbundenen Bemühungen dieser Männer verdanken wir die Sammlung vortrefflicher Declinations-Bestimmungen, die der Freyherr *von Zach* neuerlich in seinen Aberrations- und Nutations-Tafeln bekannt gemacht hat. Leider wurde diese astronomische Thätigkeit, die in dem Zeitraum von wenig Jahren schon so schöne Resultate gewährt hatte, im Jahre 1793 gehemmt, wo die Kriegsunruhen in den dortigen Gegenden, das Einpacken der Instrumente

Digitized by Google

mente veranlafsten, und Herrn *Barry* ihres Gebrauchs bis zum Jahre 1800 gänzlich beraubten. Doch auch diefen Zeitraum fuchte letzterer dadurch für die Sternkunde zu benutzen, dafs er während deffen neuntaufend fpecielle Aberrations- und Nutations-Tafeln für Æ und Declination berechnete, die ihm bey feinen fpätern Reductionen die wefentlichften Dienfte leifteten. Erft im Jahre 1801 konnten die Inftrumente wieder aufgeftellt werden, und feit der Zeit fammelte *Barry* mit unverdroffenem Fleifse eine folche Maffe von Stern-Beobachtungen, dafs wir daraus ein Stern-Verzeichnifs von 9 - 12000 Sternen erwarten können. Da der Druck eines folchen Werkes nicht die Sache eines Privatmannes feyn kann, fo wurden die dazu erforderlichen Koften von Seiten des Gouvernements verwilligt, und gewifs allen Aftronomen mufs die hier gegebene Nachricht, dafs das erfte Heft diefes Catalogs bald dem Druck übergeben werden foll, eine höchft erfreuliche feyn, da wir bey der Vortrefflichkeit der Inftrumente und bey der Sorgfalt, mit der *Barry* jeden Sternort, durch fünf, fieben und oft noch mehrmalige Beobachtung beftimmte, etwas fehr Vorzügliches zu erwarten berechtiget find.

Digitized by Google

XXXII.

Beobachtungen des groſsen Cometen von 1807 ſammt einem Nachtrage zu den aphroditographiſchen Fragmenten; von Dr. *J. H. Schröter*. Mit drey Kupfertafeln. Göttingen 1811.

Der Verfaſſer, anerkannt als einer der erſten Himmels-Erforſcher dieſer Zeit, liefert im vorliegenden Werke die Reſultate ſeiner fünfmonatlichen Beobachtungen des groſsen Cometen von 1807. Daſs dieſe Reſultate eben ſo intereſſant, als lehrreich und neu ſind, darüber kann wohl bey Niemand, der mit des Verfaſſers frühern Werken, mit ſeiner groſsen Beobachtungs-Geſchicklichkeit und dem vortrefflichen Lilienthaler Inſtrumenten-Apparat nur irgend bekannt iſt, ein Zweifel bleiben.

Wir erhalten hier das ganze Detail der täglichen Beobachtungen, aus denen der Verfaſſer am Schluſſe die allgemeinen Reſultate über die Conformation jenes Irrſterns aushebt. Der erſte Abſchnitt enthält die Beobachtungen vom 4. Octbr. bis 3. Nov. 1807, der zweyte die vom 6. Novbr. bis zum Ende Febr. 1808, wo er in Lilienthal mit Beſtimmtheit ſichtbar zu ſeyn aufhörte. Da wir wohl mit Sicherheit voraus ſetzen können, daſs jeder Freund der Wiſſenſchaften das Buch ſelbſt nicht ungeleſen laſſen wird, ſo gehen wir in eine ſpecielle Inhalts-Anzeige der zwey

Digitized by Google

zwey erstern Abschnitte, die ohnedem keines Auszugs fähig sind, nicht ein, sondern begnügen uns nach Anleitung des dritten, eine kurze Übersicht dessen beyzubringen, was als eigentlich neue Aufschlüsse über die Natur jenes merkwürdigen Cometen, die Summe der zahlreichen Beobachtungen des Herrn Dr. *Schröter* gewährt. Ein vorzüglicher Gegenstand dieser Untersuchungen, war die Bestimmung der Durchmesser, des Cometenkerns und seines sphärischen Lichtnebels. Bekanntlich gehörte die grosse Lichtstärke und die Bestimmtheit des Kerns, unter die Eigenthümlichkeiten jenes Cometen, wodurch genaue Beobachtungen und Messungen ganz vorzüglich begünstigt wurden. Natürlich muss bey einem nicht ganz scharf begränzten Durchmesser, wie der solcher Irrsterne zu seyn pflegt, der Zustand der Atmosphäre wesentlichen Einfluss auf dessen Bestimmung haben, und hiernach müssen in den Messungen verschiedener Tage Differenzen vorkommen, so wie es auch bey den vorliegenden Beobachtungen, die jedoch im Ganzen vortrefflich unter einander harmoniren, der Fall ist. Die Resultate sämmtlicher Messungen vom 8. October bis 10. Dec. waren folgende:

Digitized by Google

Zeit der Meſſungen 1807	Schnbr. Durchmeſſ.	Entfern. des ☌ von d. ☉	Entfern. des ☌ von d. ⊙	Durchm in der D =
8Octb. 6U 45′	8,″54	1, 1704	0, 7661	9,″
9 – 6 40	9, 03	1, 1733	0, 7777	10,
11 – 7 35	8, 00	1, 1790	0, 8009	9,
13 – 7 25	7, 28	1, 1850	0, 8249	8,
14 – 6 55	8, 59	1, 1883	0, 8373	10,
19 – 7 30	7, 38	1, 2072	0, 9034	8,
20 – 7 0	8, 31	1, 2110	0, 9169	10,
22 – 7 50	7, 92	1, 2198	0, 9449	9,
23 – 8 0	9, 57	1, 2241	0, 9613	11,
25 – 6 45	8, 66	1, 2323	0, 9876	10,
29 – 6 20	9, 36	1, 2536	1, 0456	11,
31 – 6 45	7, 36	1, 2634	1, 0750	9,
3Nov. 7 0	6, 76	1, 2800	1. 1195	8,
7 – 8 15	6, 97	1, 3041	1, 1795	9,
22 – 8 45	7, 51	1, 4156	1, 4052	10,
25 – 8 30	6, 33	1, 4423	1, 4503	9,
6Dec. 9 0	5, 44	1, 5566	1, 6138	8,
10 – 8 20	6, 65	1, 6043	1, 6728	10,

Die Meſſungen wurden mit Vergröſserungen
68 – 142 gemacht. Das mittlere Reſultat aus
gibt den Durchmeſſer = 9,″86 = 997 geogr. M

Durch eine ähnliche Reihe von Beobachtun
wurde die Ausdehnung des den Cometen umge
den ſphäriſchen Lichtnebels beſtimmt.

Zeit der Beobachtung	Schnbar. Durchmeſſer	Entfern. des ☌ von d. ☉	Entfern. des ☌ von d. ⊙	Ausde in geo Mei
1807 Octbr. 20	212,″7	1, 2110	0, 9169	2603
21	226, 0	1, 2154	0, 9309	2770
22	239, 0	1, 2198	0, 9449	2942
23	247, 0	1, 2241	0, 9613	3175
25	277, 0	1, 2323	0, 9876	3529
31	275, 0	1, 2634	1, 0750	3508
Nov. 3	338, 6	1, 2800	1, 1195	4377

Digitized by Google

Die aus dieſen ſucceſſiven Meſſungen ſich zeigende Erſcheinung, daſs die Ausdehnung des Lichtnebels, bey immer gröſserer Entfernung des Cometen von der Sonne und Erde nicht ab, ſondern vielmehr von 26037 bis zu 43772 geogr. Meilen zunahm, verdient gewiſs beſonders bemerkt zu werden. Der Verfaſſer findet darinnen einen neuen Beweis ſeiner ſchon vor 10 Jahren bey dem Cometen von 1799 geäuſserten Meinung, daſs das Licht des der Sonne zugekehrten ſphäriſchen Lichtnebels, wenigſtens gröſstentheils kein reflectirtes Sonnenlicht, ſondern ein immerfort in gröſserer Ausdehnung gegen die Sonne hin entwickeltes eigenthümliches ätheriſches Licht ſey.

Die nur bey dem kleinſten Theil der bis jetzt beobachteten Cometen wahrgenommene Erſcheinung eines doppelten Schweifes, fand auch bey dieſem ſtatt. Hier war die nördliche Seite immer ſchärfer begränzt und von beträchtlich hellerm Licht, als die viel matter verwaſchene ſüdliche, und alle Beobachtungen und Zeichnungen vereinigten ſich dahin, daſs die nördliche Begränzung des Hauptſchweifes immer convex, dagegen die des ſüdlichen beſtändig concav gefunden wurde. Auf eine ſinnreiche Art verſucht es der Verf. (pag. 181) dieſe Erſcheinungen aus einem Widerſtande zu erklären, den die Lichtmaterie des Schweifes, bey der Bewegung im Äther erleide.

Sehr merkwürdig ſind die aus Hrn. Dr. *Schröters* Beobachtungen ſich zeigenden Verlängerungen und Verkürzungen, und das ſo ſchnelle Strahlenſchieſsen des Schweifes. Fluctuirende Bewegungen im Cometen-Nebel bemerkte man ſchon bey frühern Erſchei-

Digitized by Google

Erſcheinungen; allein hier wurde das Phänomen durch die ſorgfältigen Beobachtungen des Verfaſſers ganz beſonders conſtatirt. Mehrmals wurde es wahrgenommen, daſs die Lichtſtrahlen vom Hauptſchweif ſich in einer Secunde im Sehfelde des Cometen-Suchers 2½ Grad ausdehnten und dann auch eben ſo ſchnell wieder verſchwanden. Die Geſchwindigkeit dieſer Ausdehnung, die hiernach in einer Zeitſecunde beynahe eine Million geographiſcher Meilen beträgt, iſt ungeheuer, und der Verfaſſer ſchlieſst aus dieſen Erſcheinungen, daſs bey den Cometen Phänomene ſtatt finden, die von einer Naturkraft bewirkt werden, welche der electriſchen und galvaniſch-electriſchen analog iſt, und das, was andre Naturforſcher und Aſtronomen über eine abſtoſsende Kraft der Cometen ſchon früher äuſserten, beſtätigt.

In einem bey dem vorliegenden Werke zugleich mit befindlichen Nachtrage zu den aphroditographiſchen Fragmenten, erhalten wir mehrere ſehr intereſſante Zuſätze zu den frühern Beobachtungen des Verfaſſers über die Rotations-Periode der Venus, und über die zufälligen nächtlichen Erſcheinungen der Planeten Venus und Mercur. Allen Freunden der Aſtronomie iſt es aus den frühern Schriften des Verfaſſers ſchon bekannt, daſs ſeine Beobachtungen über die Venus-Rotation, die zuerſt von *Caſſini* auf ungefähr 23 Stunden beſtimmte Rotations-Periode beſtätigten. Eine Menge ſorgfältiger Beobachtungen die hier ſpeciell beygebracht werden, geben daſſelbe Reſultat, welches um ſo mehr Zutrauen verdient, da aus Erſcheinungen ſehr verſchiedener Art, immer ſehr nahe dieſelbe Rotations-Periode folgt. Die Beobach-

Digitized by Google

obachtung atmosphärischer Flecken, der breiten und schmälern Lichtgestalten der Hörner, und acht Bestimmungen eines fixen Punctes der Oberfläche, geben als End-Resultat für die Rotations-Periode der Venus

23 Stunden 21′ 7,″977.

Manche andere im Laufe dieser Beobachtungen, über die Conformation dieses Planeten wahrgenommenen interessanten Erscheinungen müssen im Werke selbst nachgelesen werden.

Ein zweyter Nachtrag enthält des Verfassers Beobachtungen über die sichtbare Nachtseite der Venuskugel. Fast gleichzeitig wurde diese Erscheinung von *Schröter* und *Harding* in Lilienthal und Göttingen wahrgenommen, und die erste Nachricht davon in das astronomische Jahrbuch für 1809 eingerückt. Spätere hier beygebrachte Beobachtungen des Verfassers, lassen über die wirkliche Existenz dieser merkwürdigen Erscheinung keinen Zweifel übrig. Auch wird diese durch ähnliche Wahrnehmungen von *Herschel* und dann durch eine im Jahre 1789 von *Andr. Mayer* zu Greifswalde gemachte gleichartige Beobachtung vollkommen bestätigt.

Auch bey Mercur nahm *Schröter* schon früher Lichterscheinungen in der Nachtseite wahr, und die darauf gegründete Vermuthung, dass sowohl Venus als Mercur, so viel eigenthümliches Licht entwickeln um ihre Nachtseiten sichtbar zu machen, erhält dadurch allerdings viel Wahrscheinlichkeit.

XXXIII.

Digitized by Google

XXXIII.

Vom Gefälle der Donau.

Schreiben an Herrn *von Humboldt*, vom Profeſſor *Heinrich*.

Regensburg, den 28. Novemb. 1811.

Unvergeſslich ſind mir die Augenblicke, die ich in Paris an Ihrer Seite durchlebt habe. Ich hoffte dieſes Vergnügen auch hier zu genieſsen; allein es lag nicht in Ihrem Plane, den Weg von Paris nach Wien über Regensburg zu nehmen; doch vergaſsen Sie ihres Freundes in Wien nicht, und Sie erſuchten mich durch Hrn. Dr. *Triesnecker*, um Beyträge über das Gefälle der Donau. Mit Freuden ſchickte ich Ihnen, was ich hierüber unter meinen Papieren fand, und was ich auf der Stelle mittheilen konnte. Allein Ihrer iſt nur das Genaueſte und Zuverläſſigſte würdig; ich ſäumte daher nicht, das bereits mitgetheilte noch genauer zu beſtimmen und mich zugleich um neue Beyträge umzuſehen. Die ſchätzbare Zeitſchrift, in welcher ich dieſe Nachrichten bekannt mache, wird Sie bis zum Vorgebirge der guten Hoffnung, und ſelbſt bis nach Thibet verfolgen, wohin Sie jetzt zu reiſen beginnen, um uns das Gegenſtück zu ihrer americaniſchen Reiſe zu liefern. Das Publicum hat Urſache, Ihnen und ſich dazu Glück zu wünſchen.

Schon

Digitized by Google

Schon längst entwarf ich mir einen Plan, das Gefälle der Donau barometrisch zu bestimmen. Da dieser merkwürdige Strom auf seiner Laufbahn bey vielen ansehnlichen Stiftern und Städten vorbeystreicht, wo man sich ehedem mit Barometer-Beobachtungen beschäftigte; so ist er vor andern dazu geeignet, dessen Gefälle durch den Unterschied der Barometerhöhen mit einiger Genauigkeit auszumitteln. Folgende Standpuncte fand ich zu meinem Zwecke einladend und dienlich:

Das Städtchen Scheer und die ehemalige Prämonstratenser-Abtey Marchthal, seit dem beyde unter der Herrschaft des Fürsten von Thurn und Taxis stehen: Ulm, Dillingen, Donauwörth, Ingolstadt, Regensburg, Deggendorf oder die benachbarte ehemalige Benedictiner-Abtey Niederaltach, Passau, Linz, Kloster Mölk, Wien, Presburg, Ofen. Weiter hinab würde es schwer halten, noch einen literarischen Standpunct aufzufinden; doch wäre es interessant, den Barometerstand auf dem schwarzen Meere selbst beobachten zu können. Ich zweifle nicht, dass an den meisten dieser Orte einige Barometer-Beobachtungen vorhanden sind; allein ob sie auch die erforderlichen Eigenschaften besitzen, welche zu genauen Resultaten führen, daran dürfte man wohl zweifeln.

Das erste Requisit zur richtigen Auflösung der vorgelegten Aufgabe ist meines Erachtens ein Normal Standpunct, auf welchen man alle übrigen, wann und wo immer gemachten Beobachtungen hinbeziehen kann. Von diesem Hauptstandorte muss eine lange, ununterbrochene Reihe genauer, und öfters des Ta-

ges

Digitized by Google

ges wiederholter Beobachtungen vorhanden ſe
ſo daſs anderwärts nicht leicht eine Reihe von B
achtungen vorkömmt, zu der ſich nicht eine gle
zeitige und vergleichbare in jenem Vorrathe vorfin
Um dieſen Normal-Standpunct hatte ich mich n
lange umzuſehen, ich fand ihn in Regensburg ſe
Mit dem Monat May 1771 fangen die hieſigen
Manuſcript noch vorräthigen Wetterbeobachtu
an, und ſie werden bis auf dieſe Stunde unu
brochen fortgeſetzt, vielleicht auch dereinſt
Publicum unabgekürzt mitgetheilt: ein ſo fleiſ
Tagebuch von funzig Jahren — ſo weit hoffe i
fortzuſetzen — ſollte doch, wenigſtens in de
terländiſchen Witterungskunde, viel Licht ver
ten. —

Das zweyte Erforderniſs ſind genau harm
rende Werkzeuge, eine in Rückſicht des Barom
ſchwer zu erfüllende Bedingniſs, da ſelbſt die be
nicht ganz mit einander ſtimmen, (*ſind die B*
meter Individuen? von Hrn. Dr *Benzenberg* in
berts Annalen 1810, St. 11 S. 345) und da man
von ihrer Harmonie nur durch wirkliche Ver
chungen überzeugen kann. Das Barometer und
zwey Thermometer, mit welchen ich ſeit 178
obachtete, ſind die von der ehemaligen meteor
giſchen Geſellſchaft in Mannheim hierher geſchick
Auſser ihrer erprobten Güte haben ſie auch den
zug, daſs man an vielen andern Orten ganz ä
che, von derſelben Geſellſchaft mitgetheilte, antr
womit man alſo zuverläſſige Vergleichungen mac
kann.

Digitized by Google

Drittens wünschte ich mir von jedem Vergleichungspuncte nicht einzelne Beobachtungen, sondern immer eine Reihe von mehrern Monaten, oder was noch besser, von mehrern Jahren. Nichts ist mifslicher, als aus einzelnen Barometerständen die Höhen-Unterschiede zu berechnen: bey nahe gelegenen Standpuncten mag so etwas angehen, aber bey beträchtlichen Entfernungen erhält man gewöhnlich sehr unrichtige Resultate, theils weil die Barometer-Schwingungen sich nur allmählig von Westen gegen Osten fortpflanzen, theils weil sie in gröfsern Breiten viel beträchtlicher sind, als näher beym Äquator. Dieser Umstand macht es auch nothwendig, dafs wenn man die Erhöhung eines Ortes über dem Meere sucht, man immer so einen Seehafen wählen mufs, der mit dem Vergleichungspuncte ohngefähr dieselbe Breite hat, wie ich in *Gilberts Annalen* XXVIII, S. 460 umständlich gezeigt habe. Aus eben diesem Grunde läfst sich das Gefälle nur solcher Flüsse mit einiger Genauigkeit barometrisch bestimmen, deren Lauf nicht zu sehr von einem Parallel in andere übergeht, und hierzu dient vor andern die Donau. Die Weichsel, Weser, Elbe, der Rhein u. dgl. lassen sich schwerlich auf diese Art nivelliren. Ferner habe ich bemerkt, dafs Local-Eigenheiten öfters Barometer-Veränderungen hervorbringen, wovon sich anderwärts keine Spuren zeigen; daher das Resultat immer desto genauer seyn wird, je gröfser die Anzahl der Jahrgänge ist, aus welchen man ein Vergleichungsmittel sucht.

Viertens sollten überall gleichzeitige Beobachtungen nicht nur von der Temperatur im Freyen, son-

Digitized by Google

ſondern auch von der Temperatur des Barometers geliefert werden, was nicht immer geſchieht, und was in frühern Zeiten ganz und gar vernachläſſigt wurde. Solche Beobachtungen ſind zu vielen Zwecken ganz und gar untauglich. Möchten doch geſchickte Künſtler nie ein Barometer verfertigen, ohne zugleich ein Thermometer beyzufügen!

Will man endlich über das Gefälle eines Fluſſes barometriſche Unterſuchungen machen, ſo muſs auch durch wirkliches Abmeſſen oder Nivelliren beſtimmt werden, wie hoch das Barometer über den Mittelſtand des Waſſers erhoben ſey. Auch dieſen Punct verſchweigen oder verſäumen die meiſten Beobachter.

Hieraus wird begreiflich, warum ich bisher nur vier bis fünf Standpuncte ausfindig machen konnte, welche meinen Forderungen entweder ganz oder gröſstentheils Genüge leiſten. Sie ſind Ingolſtadt, Regensburg, Niederaltach, Wien, Ofen. Die erſten zwey verdienen das gröſste Zutrauen wegen der ganz harmonirenden Inſtrumente, wegen der anſehnlichen Zahl der Jahre, und wegen der täglich acht bis zehnmal wiederholten Beobachtungen, die ich noch alle im Original beſitze. Die unten vorkommenden Angaben ſind das arithmetiſche Mittel aus allen einzelnen Beobachtungen des ganzes Jahres: die Barometerſtände ſind durchgängig auf die Temperatur + 10 R. reducirt, und in Pariſer Zollen und Linien angegeben: die Scala bey allen vorkommenden Queckſilber-Thermometern iſt die achtzigtheilige. Auch die Beobachtungen von Ofen ſind ſchätzbar, und von den daſigen Aſtronomen *Weiss* und

Bru-

Digitized by Google

Bruna mit den von Mannheim aus mitgetheilten Instrumenten von 1782 bis 1792 sehr fleissig fortgesetzt worden. Sie stehen umständlich abgedruckt in der schätzbaren Sammlung der meteorologischen Mannheimer Ephemeriden; hier wurde täglich dreymal beobachtet. Ich habe sie alle neuerdings summirt, und die arithmetischen Mittel daraus gesucht, auch das Barometer auf die Temperatur + 10 R. reducirt. Die im Appendix obgenannter Ephemeriden vorkommenden, und vom Astronom *König* gelieferten Resultate sind äusserst unrichtig, und ich warne jeden Naturforscher sich derselben zu bedienen. Da die umständlichen Beobachtungen von 1787 und 1788 fehlen, so liess ich den letzten Jahrgang für Ofen ganz weg; für 1787 aber begnügte ich mich mit dem Auszuge, weil er mir etwas genauer schien. Für Wien theilte mir Herr Dr. *Triesnecker* die Haupt-Resultate mit, auf dessen erprobte Genauigkeit im Beobachten und Berechnen man sich verlassen kann; nur bleibt es ungewiss, ob sein Barometer mit den Mannheimern ganz harmonirt, woran sich aus dem für Wien und Ofen gefundenen Resultate beynahe zweifeln lässt. Weniger Zutrauen verdient Niederaltach aus folgenden Gründen: Es ist die Beschaffenheit des dasigen Barometers nicht bekannt; doch bürgt *Branders* Name einigermassen für dessen Güte; auf die Temperatur des Barometers wurde keine Rücksicht genommen; bey den ersten fünf Jahrgängen musste ich mich mit dem monatlichen höchsten und niedrigsten Barometerstande begnügen, weil ich die ausführlichen Beobachtungen nicht mehr bey der Hand hatte; die Jahre 1789, 1790, 1791 sind von mir

Digitized by Google

mir ſo wie bey jenen von Ofen aus dem vollſtändigen Tagebuch berechnet: von der Temperatur im Freyen gilt dies durch alle Jahre.

Um den Leſer in den Stand zu ſetzen, nach jeder beliebigen Formel ſelbſt zu rechnen, ſetze ich für jeden Ort nicht blos meine Reſultate, ſondern auch die zum Grund gelegten Data ausführlich her. Mir genügte es, die Höhenunterſchiede einſtweilen aus der einfachen *Halley*'ſchen Formel, mit Zuziehung der *De Luc*'ſchen Verbeſſerung wegen der Temperatur im Freyen, herzuleiten; nur nahm ich als Normal-Temperatur + 13,4 und für jeden Reaum. Thermometer-Grad $\frac{1}{213}$ der Ausdehnung der Luft an, weil man beyde Angaben mit der Erfahrung übereinſtimmender fand. *) Verbeſſerungen wegen der Abnahme der Schwerkraft in ſenkrechter Richtung und nach Verſchiedenheit der Breite, wegen der Feuchtigkeit und der örtlichen Erwärmung der Luft, kann man hier um ſo mehr übergehen, da die Höhen- und Breiten-Unterſchiede obiger Standpuncte ſehr gering ſind, und manche Anomalien durch eine lange Reihe von Jahren ſich gegenſeitig aufheben.

Regens-

*) $x = 10000 . \left\{ 1 + \frac{(\frac{1}{2}t + t') - (13{,}4)}{213} \right\} . \log \left(\frac{h}{h'} \right)$

Digitized by Google

Regensburg.

	Mittl. Barom. Stand		Mittlere Temp. im Freien	Jahr	Mittl. Barom. Stand		Mittlere Temp. im Freien
	"	'''			"	'''	
1	27	0,50	+8,43	1796	26	11,74	+7,63
2	27	0,01	7,13	1797	27	0,28	8,33
3	27	0,12	8,23	1798	27	0,07	7,74
4	26	11,76	6,67	1799	26	11,37	5,98
	27	0,09	5,98	1800	26	11,55	8,06
	26	11,66	6,65	1801	26	11,38	8,51
	27	0,19	7,59	1802	27	0,44	8,01
	27	0,01	6,84	1803	27	0,37	7,53
	26	11,37	7,32	1804	27	0,03	7,81
	27	0,78	7,84	1805	27	0,06	6,48
	26	11,79	7,91	1806	26	11,63	8,65
	26	11,89	7,79	1807	26	11,87	8,46
	27	0,11	7,78	1808	26	11,90	6,86
	27	0,27	8,89	1809	26	11,71	7,42
	26	11,90	7,53	1810	26	11,79	7,52

us ergibt sich

rer Barometerstand binnen
Jahren . . . . . 26" 11,'''955

re Temperatur des Barome-
. . . . . + 10 R.

re Temperatur der Luft
Freien . . . . . + 7,586 R.

er Beobachtungen, aus wel-
n obige Mittel sind berech-
worden. . . . . = 95626

ung des Baromet. über dem
telstande der Donau. . . . 60 Paris. Fuss.

Ingol-

Digitized by Google

Ingolstadt.

Jahr	Mittl. Baromet. Stand	Mittlere Temp. im Freien	Jahr	Mittl. Baromet. Stand	Mittlere Temp. im Freien
	″ ‴			″ ‴	
1782	26 10,17	+6,41	1790	26 11,34	+6,82
1783	26 10,01	7,40	1791	26 10,60	7,06
1784	26 9,90	5,85	1792	26 10,81	6,63
1785	26 10,26	5,24	1793	26 11,03	6,86
1786	26 10,19	6,10	1794	26 11,33	8,00
1787	26 11,50	7,12	1795	26 10,95	7,00
1788	26 11,43	6,39	1796	26 10,83	6,91
1789	26 10,44	6,29	1797	26 11,47	7,77

Mittl. Barom. Stand während 16 Jahren 26″ 10,‴766
Mittl. Temperatur des Barometers . . . + 10 R.
Mittl. Temp. der Luft im Freien . . . . + 6,74 R.
Erhöhung des Barometers über dem Mittelstande der Donau . . . . . 47 Par. F.
Zahl der Beobacht. aus welchen ich obige Mittel fuchte . . . . . = 47749

Niederaltach, ehemalige Benedictinerabtey in Niederbaiern.

Jahr	Mittl. Baromet. Stand	Mittlere Temp. im Freien	Jahr	Mittl. Baromet. Stand	Mittlere Temp. im Freien
	″ ‴			″ ‴	
1782	27 1,23	+9,60	1788	27 1,98	+7,73
1783	27 0,76	9,31	1789	27 2,31	8,72
1786	27 0,60	7,83	1790	27 4,22	8,48
1787	27 1,72	9,25	1791	27 3,66	9,13

Mittl. Baromet. Stand während 8 Jahren 27″ 2,‴06
Mittl. Tem. des Barometers unbekannt, doch nächstens . . . . . + 10 R.
Mittl. Temp. der Luft im Freien . . . + 8,76
Erhöhung des Barometers über dem Mittelstande der Donau . . . . . 48½ Par. F.
Zahl der Beobachtungen, tägl. drey.

Wien.

Digitized by Google

Wien.

Herr Dr. *Triesnecker* schreibt mir folgendes: "Aus siebenzehnjährigen Beobachtungen, welche „täglich dreymal gemacht wurden, erhalte ich die „mittlere Barometerhöhe zu 28 Zoll 4,''97 Wien. Mafs „mittl. Therm. Stand am Baromet. + 14,39 R. „mittl. äufserer Thermometerstand + 8,56 R. „Das Barometer ist 17 Wien. Klaftern über dem mittl. "Wasserstand der Donau erhoben.

Setzt man nun mit *Vega* das Verhältnifs des Wiener- zum Pariser Fufs = 140,13 : 144, so ergibt sich für Wien mittl. Barometerstand 27'' 7,'''806 Par. Mafs bey der Temperat. + 14,39: oder auf die Temperatur + 10 R. zurückgebracht 27'' 7,'''496 Par. Z. und Linien. Mittl. Temperatur der Luft im Freien + 8,56 R. Erhöhung des Baromet. über dem Mittelstande der Donau 99,26 Pariser F.

Ofen in Ungarn.

Jahr	Mittl. Barom. Stand		Mittlere Temp. im Freien	Jahr	Mittl. Barom. Stand		Mittlere Temp. im Freien
	''	'''			''	'''	
1782	27	5,90	+ 8,28	1787	27	6,22	+ 7,55
1783	27	6,09	8,82	1789	27	6,14	8,42
1784	27	5,90	7,88	1790	27	7,39	9,03
1785	27	6,33	7,36	1791	27	6,43	9,93
1786	27	6,19	7,78	1792	27	6,68	8,62

Mittl. Barom. Stand während 10 Jahr. . 27'' 6,'''33
Mittl. Temp. des Barometers . . . . + 10 R.
Mittl. Temp. der Luft im Freyen . . . + 8,37 R.
Erhöhung des Barometers über dem Mittelstande der Donau . . . . . 269½ Par. F.
Zahl der Beobachtungen: täglich drey.

Digitized by Google

Dies ist alles, was ich bisher zur Berechnung des Donau-Gefälles aufbringen konnte. Will man Regensburg als den Normalpunct der Vergleichung annehmen, so wird es gut seyn, aus den dreyssigjährigen oben angeführten Mitteln für Barometer und Thermometer nur immer diejenigen Jahre auszuheben, wovon anderwärts gleichstimmige vorhanden sind; so wenigstens verfuhr ich. Also:

Mittlere Barometerhöhe für Ingolstadt	26″	10,‴765	
Gleichzeitige Bar. Höhe für Regensb.	26	11,	998
Mittl. Temp. der Luft für Ingolstadt	+	6,	74
Gleichzeitige für Regensburg . . .	+	7,	51
Hieraus Höhen-Unterschied der Barometer nach obiger Formel . . .	96,8 P. F. und		
Gefälle der Donau von Ingolstadt bis Regensburg	109, 8 Par. F.		
Längen-Unterschied im Bogen . . .	41¼ Minut.		

Mittl. Barometerhöhe f. Niederaltach	27″	2,‴06	
Gleichzeitige Bar. Höhe f. Regensburg	27	0,	00
Mittlere Temperat. für Niederaltach	+	8,	76
Gleichzeit. Temp. für Regensburg	+	7,	44
Hieraus Höhen-Unterschied der Barom.	161 Par. Fuss		
Gefälle der Donau von Regensburg bis Niederaltach	149½ Par. Fuss		
Längen-Differenz ohngefähr . . .	1 Gr. 5 Min.		

Mitt-

Digitized by Google

Mittlere Barometerhöhe für Wien	27″	7,‴496	
Gleichzeitige Bar. Höhe f. Regensb.	26	11, 921	*)
Mittl. Temperatur für Wien	+	8, 56	
Gleichzeitige für Regensburg . . .	+	7, 74	
Alſo Höhen-Unterſch. der Baromet. .	586, 7 Par. Fuſs		
Gefälle der Donau von Regensburg bis Wien	626 Par. Fuſs.		
Längen-Unterſchied	4 Gr. 17½ Min.		

Mittl. Barometerhöhe für Ofen . .	27″	6,‴33	
Gleichzeitige Bar. H. f. Regensburg	26	11, 966	
Mittl. Temp. für Ofen	+	8, 37	
Gleichzeitige Temp. für Regensburg	+	7, 31	
Höhen-Unterſch. der Barometer . .	494, 2 Pariſ. F.		
Gefälle der Donau von Regensburg bis Ofen	703, 2 Par. F.		
Längen-Unterſchied	6 Gr. 57¼ Min.		

Alſo: Gefälle der Donau von Ingolſtadt bis Regensburg . . . . . 110 Par. F.
von Regensb. bis Niederaltach 150 —
von Niederaltach bis Wien 476 —
von Wien bis Ofen . . . 77 —

das letzte Datum wird wohl zu klein ſeyn, indem der Meridian-Unterſchied zwiſchen Wien und Ofen 2 Gr. 40 Min. beträgt; übrigens iſt wohl begreiflich, daſs das Gefälle der Flüſſe abnimmt, ſo wie ſie ſich dem Ausfluſs ins Meer nähern.

*) Die ſiebenzehnjährigen Beobachtungen von Wien werden wohl mit 1793 anfangen; weil der ehemalige Vorſteher der Kaiſerl. Sternwarte 1792 ſtarb und Hr. *Triesnecker* unmittelbar nachfolgte. Ich wählte daher 1793 bis 1809 aus den Regensb Beobachtungen, um für Wien einen harmonirenden Vergleichungspunct zu erhalten.

Digitized by Google

XXXIV.

Längen und Breiten des groſsen Cometen von 181

aus Beobachtungen auf der Kaiſerl. Sternwart in Paris hergeleitet.

Bey Vergleichung dieſer Beobachtungen ſind folg de von *Bouvard* berechnete Elemente zum Grun gelegt:

Durchg. durchs Perih. 12 Sept. 1811 $7^{U}\,40'\,13''$ M.Pa
Abſtand des Perihels 1,03583
Aufſteigender Knoten 140° 19′ 50″
Länge des Perihels . 74 56 0
Neigung der Bahn . 73 3 3

Monate und Tage	M.Z. von Mittern. gerechn.	Länge	Fehler	Breite	Feh
	h ′ ″	° ′ ″	″	° ′ ″	″
12 April	20 41 42	124 3 1,0	+ 0 40	39 41 21 S	+ 3
19	20 52 41	122 12 8,0	+ 0 55	35 59 58	+ 3
21	21 39 59	121 46 30,0	+ 1 41	34 54 40	+ 3
9 Mai	21 14 57	119 52 7	— 0 19	25 46 56	+ 2
14	21 34 23	119 49 48	— 0. 9	23 22 6 S	— 0
21 Aug.	3 29 22	138 9 40	+ 1 38	18 27 43 N	+ 0
25	3 48 5	139 39 40	+ 1 15	20 49 24	+ 1
27	3 47 53	140 28 45	+ 2 9	22 3 5	+ 1
31	20 8 50	142 30 50	+ 0 56	25 5 58	+ 1
1 Sept.	20 42 18	143 0 36	+ 1 32	25 46 55	+ 0

Digitized by Google

Monate und Tage	M. Z. von Mittern. gerechn. h ′ ″	Länge ° ′ ″	Fehler ′ ″	Breite ° ′ ″	Fehler ′ ″
Sept.	20 26 28	143 29 45	+ 1 34	26 29 41 N	+ 2 5
	20 21 4	144 0 0	+ 1 38	27 11 26	+ 1 31
	20 9 31	145 36 17	+ 0 59	29 22 47	+ 1 5
	19 51 49	146 10 14	+ 0 42	30 8 2	+ 1 20
	4 1 9	146 59 10	+ 1 7	31 10 12	+ 1 00
	20 4 3	147 24 52,0	+ 1 30	31 41 52	+ 1 36
6	20 17 46	152 33 7	+ 1 52	37 38 32	− 0 9
6	3 51 4	152 40 40	+ 1 4	37 46 6	+ 0 23
7	3 53 7	153 33 32	+ 1 9	38 40 50	+ 0 25
9	23 57 53	155 26 53	+ 0 55	40 32 43	+ 0 19
1	21 1 46	158 31 26	+ 0 47	43 19 26	+ 0 36
3	0 6 56	158 40 20	+ 0 35	43 26 50	+ 0 42
6	0 18 21	162 27 49	+ 0 39	46 26 41	+ 0 14
9	0 32 10	166 58 42	+ 0 45	49 30 6	+ 0 26
Oct.	21 57 17	172 9 52	+ 1 5	52 25 36	+ 0 49
	0 48 11	172 23 12	+ 0 20	52 32 3	+ 0 1
	0 59 58	176 35 57	+ 0 48	54 30 26	− 0 51
	1 18 29	184 0 1	+ 0 54	57 15 33	+ 0 14
	22 3 16	192 19 43	− 0 2	59 30 27	− 0 8
	19 39 7	213 15 17	− 0 27	62 16 55	+ 0 17
	19 50 33	221 2 37	− 1 12	62 28 17	+ 0 28
	21 42 26	229 3 44	− 1 51	62 13 15	+ 0 3
	21 38 39	249 51 46	− 0 12	59 20 59	− 0 7
Nov.	22 14 40	269 22 56	+ 0 6	52 55 51	+ 0 12
	21 40 21	282 45 46	+ 1 19	44 25 52	− 0 58
	19 58 5	286 56 22	+ 0 30	41 9 26	− 0 45
	18 26 38	291 17 36	− 0 46	37 22 11	− 0 41
	20 47 36	292 9 57	+ 1 21	36 35 33	− 1 37
	19 5 25	292 51 53	+ 1 2	35 56 36	− 1 44
	19 52 36	296 57 10	+ 0 31	32 4 9	− 2 44
Dec.	18 4 30	304 15 18	+ 1 58	25 2 9	− 1 55
	17 54 18	307 13 27	+ 1 12	22 16 22	− 2 36

Anmerkung. Die mit einem Sternchen bezeichneten Beobachtungen sind im *Meridian* gemacht.

Digitized by Google

XXXV.

Cometen-Beobachtungen auf der Prager Sternwarte 1811 vom Hrn. Prof. *David* und Hrn. Adjunct *Bittner*.

Alle Beobachtungen des groſsen Cometen von 1811, die ich im October allein, vom November an aber gemeinſchaftlich mit Hrn. Adjunct *Bittner* angeſtellt habe, ſind mit einem vortrefflichen ſiebenfüſsigen Dollond und einem Rauten-Mikrometer aus ſchmalen Meſſingſchienen ohne alle Beleuchtung gemacht worden. Bey den Beobachtungen der Pallas 1803 mit dem Kreismikrometer, bewog mich vorzüglich der Umſtand, daſs die Beſtimmung der Abweichungs-Unterſchiede gerade im Mittel dieſes Mikrometers, wo man am beſten und deutlichſten ſieht, am ſchwerſten und unſicherſten ſind, davon abzugehen, und ſtatt deſſen die Raute zu brauchen; die Beobachtungen mit dieſer ſind leichter und ſicherer, die Rechnungen aber viel einfacher und kürzer. Als im November das Licht des Cometen immer ſchwächer ward, und ich ihn mit Sternen in demſelben Parallel beobachtete, bemerkte ich: daſs die Dauerzeit ſeines Durchganges durch das Mikrometerfeld immer kleiner war, als die des Sterns. Die Urſache iſt offenbar ſeine Lichtſchwäche, wodurch der erſte Rand ſeines Körpers beym Eintritte ſpäter bemerkt, der zweyte hin-

Digitized by Google

gegen beym Austritte früher verloren wurde. nd nun der Comet über dem Sterne, mit dem er glichen ward, und beyde gingen über der mitt- Sehne der Raute durch ihr Sehfeld, so gab die kurze Dauerzeit des Cometen den Abweichungs- erschied zu gross, im Gegentheile aber zu klein, nn beyde Gestirne unter dem Mittelpuncte durch- gen. Um diesen Fehler in den Abweichungs- erschieden zu beseitigen, beobachteten wir zu e Novembers, im December und Jänner den neten sammt Stern jedesmal so oft über, als unter Mittelpuncte. Ich stellte dann die zu grossen weichungs-Unterschiede über dem Mittelpuncte den zu kleinen unter demselben paarweise zu- nen, berechnete daraus das Mittel, und erhielt diese Art den wahren Abweichungs Unterschied Cometen vom Stern. Konnte der Comet und n nicht oben und unten beobachtet werden, so rösserte ich die Dauerzeit nach Verhältniss des eten-Abstandes vom Mittelpuncte, und berech- dann erst den Abweichungs-Unterschied. Auf Art erhielt ich folgende Orte des Cometen:

1811 den 3. Nov. mit ο Herculis.

	Aufst.				Abw. nördl.		
ern	270°	3′	17″	scheinb.	28°	45′	5″
met	270	38	14	(6U 45′ 44″) m. Z.	—	24	21

Nov. mit einem unbek. Stern 7 oder 8. Grösse.

I. Z.	Aufst. des ☌	43′	52″	östl.
9′ 41″	Abweich.	8	32	südl.

5. No-

5. *Nov. mit einem unbek. Stern 5. od. 6. Gröſse*

M. Z. $6^U\ 40'\ 35''$ { Aufſt. des ☌ 2° 14′ 0″ öſtlich
Abweich. 4 48 ſüdlich.

9. *Nov. mit 469 Herc. Bode's Cat. p. 26.*

	Aufſteig.	Abw.
Stern	276° 55′ 11″ mittl.	23° 27′ 36″ nördl.
	54 54 ſcheinb.	— — 55
Com.	277° 35′ 10″ ($7^U\ 7'\ 16''$)	23° 6′ 15″

11. *Nov. mit 512 Herc. nach Piazzi.*

Stern	281° 3′ 17″ mittl.	21° 12′ 28″ nör
	— — 1 ſcheinb.	— — 47
Com.	279° 34′ 50″ ($5^U\ 54'\ 14''$)	21° 31′ 40″

12. *Nov. mit demſ. Stern.*

Com. 280° 31′ 49″ ($6^U\ 14'\ 7''$) 20° 45′ 45″.

14. *Nov. mit 496 Herc. nach Piazzi.*

Stern	283° 12′ 36″ ſcheinb.	19° 3′ 29″ nö
Com.	282 25 57 ($6^U\ 58'\ 54''$)	19 13 59

16. *Nov. mit 493 Herc. Bode p. 26.*

Stern	281° 56′ 26″ ſcheinb.	17° 53′ 17″ nö
Com.	284 8 44 ($6^U\ 10'\ 3''$)	17 51 6

19. *Nov. mit einem unbek. Stern 5. Gröſse.*

$6^U\ 32'\ 49''$ { Aufſteig. 15′ 51″ weſtl.
Abw. 0 29 ſüdlich.

21. *N*

Digitized by Google

21. Nov. mit einem unbek. Stern 6. Gröſse.

M. Z.

1′ 13″ { Aufſteig. des ☌ 31′ 0″ weſtlich
Abweich. 3 30½ nördl.

22. Nov. mit einem unbek. Stern 5. Gröſse.

8′ 5″ { Aufſteig. 1° 19′ 23″ weſtlich
Abweich. 12 8 ſüdlich

25. Nov. mit einem unbek. Stern. 6. Gröſse.

31′ 52″ { Aufſt. 1° 35′ 42″ öſtlich
Abw. 18 56 ſüdlich

1. Decbr. mit einem unbek. Stern. 5. Gröſse.

5′ 43″ { Aufſteig. 46′ 9″ weſtlich
Abw. 11 58½ nördl.

2. Dec. mit Sternen 5. u. 8. Gröſse.

3′ 43″ { Aufſteig. 11′ 58″ weſtl. vom Stern 5. Gr.
Abw. 11 46 ſüdlich.

6′ 10″ { Aufſteig. 6′ 16″ öſtl. vom Stern 8. Gr.
Abweich. 1 17 nördl.

Stern 5. vom Stern 8. Gröſse

leig. 17′. 40″ im Bogen
veich. 12 0 Stern 8. Gr. nördl.

3. Dec.

Digitized by Google

3. December mit α Adlers, deſſ. Ort aus Jahrbuch 1811 S. 93.

Stern 295° 24′ 3,″8 mittlere 8° 22′ 52″ nörd
— 23 44, 7 ſcheinb. — 23 4
Com. 295 58 13 (5^U 55′ 26″) 8° 30′ 52″½

Der Ort des Cometen iſt ſowohl in Anſehung Sterns, als der Beobachtung genau.

6. Dec. mit Nr. 175 Bode's Cat. p. 34.

Stern 295° 17′ 26″ mittlere 7° 26′ 20″ nörd
— — 6 ſcheinb. — — 30
Com. 297° 38′ 41 (5^U 54′ 57″) 7° 18′ 3″

7. December mit τ Adlers.

Stern 298° 44′ 11½″ mittlere 6° 45′ 24½″ nö
43 52½ ſcheinb. — — 35
Com. 298 11 41 (5^U 54′ 56″) 6 55 15½

8. Dec eben mit τ.

Com. 298° 43′ 1″ (5^U 36′ 58″) 6° 33′ 59″

9. December mit β Adlers, deſſ. Ort Jahrbuch 1811 S. 93.

Stern 296° 31′ 5″ mittlere 5° 56′ 45½″ nördl
30 45 ſcheinb. — — 55½
Com. 299 15 20 (5^U 55′ 37″) 6 9 23

10. Dec. mit β Adlers.

Com. 299° 45′ 17″ (5^U 32′ 35″) 5° 50′ 53″

Der Ort des Cometen am 9. u. 10. Dec. iſt in je Rückſicht richtig und genau.

30. Dec. mit einem unbek. Stern 7. od. 8. Gr.

M. Z. { Aufſteig. 1° 23′ 43″ öſtl.
6^U 7′ 53″ { Abweich. 5′ 26″ nördl.

31. D

Digitized by Google

31. December mit eben demſelben.

M. Z. { Aufſteig. 1° 46′ 32″ öſtlich
5U 38′ 13″ { Abweich. 5′ 16″ ſüdl.

1812.

Den 3, 4 und 5. Jänner Comet mit ι ♒ nach *Piazzi*, und Nr. 26 ♒ *Bode's* Catalog S. 64.

Der Comet war an dieſen Tagen ſchon ſo lichtſchwach und unförmig, daſs man ſeinen Durchgang nur ſchätzen muſste, nicht aber beobachten konnte. Von ſeinem Kern war keine Spur mehr wahrzunehmen.

Ort der Sterne 1812 den 4. Jänner.

	Æ			Abw. ſüdl.		
ι ♒	307°	26′	30″ mittlere	9′	56″	mittl.
	—	—	7 ſcheinb.	10	3	ſchnb.
beob. Unterſ.	+ 4°	26′	34″	+ 4	46	
Nr. 26 ♒	311	52′	41″ ſcheinb.	14	49	ſüdl.

Nr. 26 ♒ nach Bode's Catalog.

Æ			Abw. ſüdl.		
311°	53′	7″ mittl.	14′	47″	mittl.
52	44½	ſcheinb.	— 53		ſcheinb.

Dieſe Sterne ſind alſo gut beſtimmt; nach ihnen der Comet am

	m. Z.			Æ			Abw. ſüd.	
3 Jan.	6U	14′	7″	310°	18′	10″	5′	37″
4 —	6	10	44	310	40	32	14	23
5 —	6	5	14	311	3	3	23	24

Vom

Digitized by Google

Vom 5. bis 18. Jänner war ſtets trüber Hi
er heiterte ſich zwar den 18. auf, und der
ward mit dem ſiebenfüſsigen Dollond, der
von der 10. und 11. Gröſse noch ſehr deutlich
aufgeſucht; allein bey hellem Mondſcheine w
demſelben keine Spur mehr zu entdecken.
Wir ſolchen auch wahrgenommen, ſo würd
ſeine Lichtſchwäche und unförmige Geſta
ne, nur mittelmäſsige, Beobachtung mehr g
haben.

Digitized by Google

XXXVI.

Aus einem Schreiben des Hrn. Prof. *Gauſs.*

Göttingen, den 15. April 1812.

Mit groſser Ungedult erwartete ich dies Jahr die Wiedererſcheinung der Pallas, um zu ſehen, ob die Störungsrechnungen ſich diesmal eben ſo ſchön beſtätigen würden, wie im vorigen Jahre. Mondſchein und ſchlechtes Wetter erlaubten mir aber nicht, früher ſie zu ſehen, als am 4. April; auch konnte ich ſie an dieſem nur kurze Zeit heitern Abend blos ſehen, und erſt am 9. April gelang mir eine Beobachtung, bey der aber die Declination blos geſchätzt iſt.

1812 April 9 $11^U\,32'\,27''$ Æ ♀ $269°\,6'\,6,''7$. Decl. $16°\,38'$

Dieſe Beobachtung zeigt wenigſtens, daſs die von Hrn. *Nicolai* berechnete Ephemeride vollkommen zutrifft. Es iſt ſehr zu wünſchen, daſs man die am 10. Junius einfallende Oppoſition nicht verſäumen möge: allein die Beobachtung mit fixen Inſtrumenten wird wegen der Lichtſchwäche des Planeten nicht leicht ſeyn. Jetzt hat er nur die 11. Gröſse.

Die erſte Berechnung der petiodiſchen und Säcular-Störungen durch Jupiter habe ich jetzt ganz vollendet, die Anzahl aller entwickelten Gleichungen ſteigt nahe an 400, wovon die gröſste von $5\,\mathcal{U} - 2\,♀$ abhängende ungefähr 56 Min. beträgt. Es iſt eine Arbeit von mehrern Tagen, nur einen einzigen Ort der Pallas zu berechnen. Von den Reſultaten dieſer Arbeit ſind einige von hohem Intereſſe.

Von der geſtern vorgefallenen Bedeckung α Tauri konnte wegen bedeckten Himmels hier nichts geſehen werden.

XXXVI.

Digitized by Google

XXXVII.

Kleine Bemerkungen und Notizen

Vom Hrn. Prof. *Mollweide*.

Man nennt unter denen, welche die Axendrehung des Mondes geläugnet haben, gewöhnlich auch *Keplern*. Allein hierbey iſt zweyerley zu berichtigen. Es iſt wahr, *Kepler* läugnet (*Epit. aſtron. Copern. Lib. IV. p. 556*) die Umdrehung des Mondes um ſeine Axe, allein nicht blos aus dem Grunde, weil er der Erde beſtändig einerley Seite zukehrt, ſondern er gibt für die Nicht-Exiſtenz einer ſolchen auch einen phyſiſchen Grund an. *Kepler* war nämlich der Meinung, daſs die Sonne durch ihre Axendrehung den um ſie herumlaufenden Hauptplaneten Bewegung mittheile oder eindrücke, und daſs etwas ähnliches bey den Haupt-Plane-ten in Rückſicht der Nebenplaneten ſtatt finde. Da nun der Mond keinen Nebenplaneten durch ſeine Axendrehung zu bewegen habe, ſo ſey ihm dieſelbe, weil ſie überflüſſig geweſen ſeyn würde, gar nicht mitgetheilt worden. Indeſs hat *Kepler* — und dies wird gewöhnlich nicht angeführt — hierin ſeine Meinung geändert. In ſeinem *Somnium*, worin er die Erſcheinungen am Himmel, ſo wie ſie ſich einem Auge auf dem Monde darſtellen, auseinander ſetzt, macht er S. 54 zu der Stelle S. 16, wo er von den Weltpolen der Seleniten handelt, folgende Anmerkung: *Fit aliqua corporis Lunaris converſio, ſpacio menſtruo: toto enim circuitu faciem eandem terris obvertit: quod con-*

Digitized by Google

confirmat nobis macularum perpetua constantia. Quum autem terra, id est, Volua, circumire videatur mensiruo spatio per totum zodiacum: etiam lunae facies unà cum ea circumit, vertens se nunc in cancrum, nunc in capricorni oppositum signum, quod est converti. Dieser Beweis der Axendrehung des Mondes ist, dünkt mich, so einleuchtend und falslich, als nur gewünscht werden mag. —

* * *

Geschichtschreiber der Wissenschaften verfallen oft in den Fehler, die Spuren grosser und wichtiger Entdeckungen in jeder noch so rohen und unvollständigen Idee, welche früher einmal geäusert oder hingeworfen wurde, zu finden. *Kant* hat sich gegen ein solches Beginnen sehr nachdrücklich und wahr in den Prolegomenen zu jeder künftigen Metaphysik erklärt. Die Geschichtschreiber der Astronomie sind von jenem Fehler nicht ganz frey geblieben. In *Schuberts* populärer Astron. Th. I. S. 116 findet sich von *Reinhold* angemerkt, dafs er durch seine Hypothese, dafs die Mercursbahn oval oder elliptisch sey, gewissermafsen *Keplern* den Weg gezeigt habe. Als ich die Quelle dieser Behauptung aufsuchte, fand ich sie beym *Bailly Hist. de l'Astron. moderne*, T. I. p. 367 et T. II. p. 71. In der ersten dieser Stellen gibt *Bailly Reinholds* Bemerkung, dafs vermöge der Ptolomäischen Hypothese der Mittelpunct des Epicykels des Mondes eine Ovale beschreibe, welches auch *mutatis mutandis* beym Mercur statt habe, richtig an; in der andern aber stellt er sie so dar, als wenn *Reinhold* behauptet hätte, der Mond selbst beschreibe eine Ovale um die Erde. Gegen die Vermuthung, dafs *Kepler* durch *Reinholds* Bemerkung auf die Spur geleitet worden wäre, läfst sich kurz sagen, dafs die Behauptung, der Mittelpunct des Epicykels eines Planeten beschreibe eine Ovale um den Mittelpunct der Welt, d. i. *um den der Erde* nicht einerley sey mit der, dafs der Planet *um die Sonne* eine Ellipse beschreibe, und dafs *Kepler* weder mit dem Monde noch Mercur, sondern mit dem Mars seine theorischen Untersuchungen angefangen habe.

* * * Die

Digitized by Google

Die Frage: Ob die Alten Fernröhre gehabt, w
che neuerlich wieder in Anregung gebracht ist,
M. C. Bd. XXIII S. 601 und Bd. XXIV S. 82 f. f. v
meines Erachtens ganz kurz durch die von Hrn.
Zach M. C. Bd. VIII. S. 42 gemachte Bemerkung,
unter allen Prädicaten, welche die Alten und be
ders *Seneca* in der dort angeführten Stelle, von
Wirkung der von ihnen gekannten Gläser brauc
das einzige *propinquiora videntur* fehlt, welche
Fernrohr würde characterisirt haben, entschieden

INHALT.

XXIX. Versuch die Berechnung der Zeit-Gleichung z
erleichtern . . . . . .
XXX. Ueber Repetitionskreise mit feststehender Säul
und *einem* Fernrohr. Von dem Herausgeb. . . .
XXX. Die Sternwarte zu Mannheim. Beschrieben vo
ihrem Curator dem Staats- und Cabinetsrathe *Kläbe*
mit einer Abbildung der Sternwarte in Steindruck
Mannheim auf der Sternwarte 1811. . . . . .
XXXII. Beobachtungen des grosen Cometen von 18
sammt einem Nachtrage zu den aphroditographischen
Fragmenten; von *J. H. Schröter.* Mit drey Kupfer
tafeln Göttingen 1812 . . . . . .
XXXIII. Vom Gefälle der Donau. Schreiben an Herr
v. Humboldt, vom Prof. *Heinrich* . . . . . .
XXXIV. Längen und Breiten des grosen Cometen vo
1811. Aus Beobacht. auf der kais. Sternwarte in Pari
hergeleitet . . . . . .
XXXV. Cometen-Beobachtungen auf der Prager Stern
warte 1811 vom Prof. *David* und Adjunct *Bittner*
XXXVI. Aus einem Schreiben des Hrn. Prof. *Gauss.*
XXXVII. Kleine Bemerkungen und Notizen. Vom Hrn
Prof. *Mollweide* . . . . . .

Digitized by Google

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

MAY 1812.

XXXVIII.

Über die Variation der Planeten-Elemente.

Von Herrn Professor *Pfaff* in Nürnberg.

Die in der *Mon. Corresp.* (Bd. XXII S. 472) befindliche Anzeige zweyer Memoiren von *Lagrange*, über die Veränderlichkeit der Elemente der Planeten-Bahnen, und über die Veränderlichkeit der Constanten überhaupt bey mechanischen Problemen, veranlaßten nachstehenden Aufsatz. Die in jenen Memoiren enthaltene allgemeine Vollendung der Perturbations-Theorie und der Variationen gegebener Elemente, scheint mir von solchem Interesse zu seyn,

Digitized by Google

daſs ich glaube, eine detaillirte Notiz über dieſen Gegenſtand, könne dem Zweck der *Mon. Correſp.* nicht fremd ſeyn.

§ 1.

Die erſte Veranlaſſung zu dieſen Unterſuchungen gab, wenn ich nicht irre, die groſse Ungleichheit Jupiters und Saturns. *La Place* that den erſten Schritt, indem er 1773 zeigte, daſs wenn man blos bis zu den Quadraten der Excentricitäten und Neigungen fortgehe, in den Veränderungen der groſsen Achſe kein Glied von der Form

$$m't \quad (m' \text{ ſtörende Maſſe, } t \text{ Zeit})$$

vorkomme. *Lagrange* trug hierauf 1776 ſeine Methode der Parameter vor, und ſtellte den berühmten Satz über die Variation der groſsen Achſe auf

$$d\frac{\mu}{a} = 2\,d\,\Omega$$

($\mu = 1+m$); a groſse Achſe; Ω eine Function der veränderlichen Gröſsen des Syſtems, welche aber nur in Beziehung auf die *Veränderlichen* des geſtörten differentiirt werden darf.

Daraus ergab ſich ſogleich, daſs kein Glied von obiger Form da ſey.

Sollte aber die Unveränderlichkeit der groſsen Achſe in ihrer ganzen Allgemeinheit bewieſen werden, ſo war es nöthig zu erweiſen, daſs auch dies ſtatt finde, wenn man auf die höhern Potenzen der Maſſen Rückſicht nimmt. Dies verlangte auch *Trembley* 1786 in ſeiner Abhandlung, in welcher er erinnerte, daſs die Unveränderlichkeit der groſsen Achſe

Digitized by Google

Achse "nichtsweniger als erwiesen sey." — *Poisson* zeigte 1808 dass die Veränderung der grossen Achse keine Glieder von der Form

$$m'.m.t \text{ und } m'^2 t$$

enthalte. Und um kurz den Stand der Sache anzugeben, so hat auch *Lagrange* in den angeführten *Memoires* nichts *mehr* vor der Hand erwiesen.

Man sieht, dass der einfachste Weg, der sich hier darbietet, das *Taylor*sche Theorem ist. Man entwickelt die Function Ω nach demselben, indem man die Veränderungen, welche von der ersten Potenz der störenden Massen abhängen, darinnen substituirt. Dies setzt aber voraus, dass man die Differentialien der Function in Beziehung auf die Parameter, (welche sich ändern) kennt. Das *Grund-Problem der Memoires ist nun, die Differentialien der Function Ω in Beziehung auf die Parameter zu finden.*

Davon werde ich nun einen kurzen Abriss geben, indem ich die Fundamental-Theorie der Methode der Parameter (S. *Mécan. cél.* II. Buch V. Cap. §45 deutsche Übersetz. S. 324 ff.) voraussetze.

§ 2.

Nach der in *Mécaniq. analyt.* entwickelten Theorie (II. Th. IV. Abschn. § 6) lässt sich jedes mechanische Problem bey endlicher Anzahl von Körpern auf eine endliche Menge von Gleichungen, wodurch die veränderlichen Grösen des Systems, nämlich

$$r, s, u \ldots$$

Digitized by Google

als Functionen der Zeit und der Conſtanten, welche die Integrationen herbey führen, beſtimmt werden, zurückführen. Die Form dieſer Gleichungen iſt

$$A) \quad \frac{d.\left(\frac{dT}{dr'}\right)}{dt} - \left(\frac{dT}{dr}\right) + \left(\frac{dV}{dr}\right) = o \text{ oder}$$

$$B) \quad d.\left(\frac{dR}{dr'}\right) - \left(\frac{dR}{dr}\right) dt = o$$

Wenn man annimmt, daſs noch ſtörende Kräfte hinzukommen, ſo wird aus V werden $V - \Omega$, und die Gleichungen erhalten die Form

$$C) \quad d.\left(\frac{dR}{dr'}\right) - \left(\frac{dR}{dr}\right) dt = \left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$$

es iſt hier

$$r' = \frac{dr}{dt}; \quad s' = \frac{ds}{dt} \ldots$$

$$2T = m\left(\frac{dx^2}{dt^2} + \frac{dy^2}{dt^2} + \frac{dz^2}{dt^2}\right) +$$

$$+ m'\left(\frac{dx'^2}{dt^2} + \frac{dy'^2}{dt^2} + \frac{dz'^2}{dt^2}\right) + \ldots$$

ausgedrückt durch $r', s', u' \ldots; x, y, z, x', y', z'$ wie gewöhnlich die Coordinaten der Körper

$V = mS.Pdp + Q.dq + \ldots + m'S.P'dp' + Q.'dq' + \ldots$

$R = T - V$ indem man bemerkt daſs V nicht von r', s' u' abhängt. S. die angef. Stelle der *Mécan. cél.*

Wären

Wären keine ſtörende Kräfte, alſo die Function Ω nicht vorhanden, ſo wären $r, s, u, \ldots$, Functionen der Conſtanten

$$a, b, c, f, g, h \ldots,$$

und der Zeit. Die Function Ω bringt Variationen der Conſtanten, und alſo in Beziehung auf dieſe, Variationen in $r, s, u \ldots$ hervor; letztere bezeichne man durch δ, Δ. Die Methode der Parameter gibt nun die ſechs Gleichungen, wenn man *Kürze halber* die Betrachtung nur auf drey veränderliche Gröſsen des Syſtems r, s, u, einſchränkt.

1) $\delta r = 0$; 2) $\delta s = 0$, 3) $\delta u = 0$

4) $\left(\frac{d^2R}{dr'^2}\right)\delta r' + \left(\frac{d^2R}{dr'\,ds'}\right)\delta s' + \left(\frac{d^2R}{dr'\,du'}\right)\delta u' = \left(\frac{d\Omega}{dr}\right)dt$

5) $\left(\frac{d^2R}{dr'ds'}\right)\delta r' + \left(\frac{d^2R}{ds'^2}\right)\delta s' + \left(\frac{d^2R}{ds'du'}\right)\delta u' = \left(\frac{d\Omega}{ds}\right)dt$

6) $\left(\frac{d^2R}{dr'du'}\right)\delta r' + \left(\frac{d^2R}{ds'du'}\right)\delta s' + \left(\frac{d^2R}{du'^2}\right)\delta u' = \left(\frac{d\Omega}{du}\right)dt$

Da man nun allgemein hat

7) $\left(\frac{\delta\Omega}{da}\right) = \left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\frac{dr}{da} + \left(\frac{d\Omega}{ds}\right)\frac{ds}{da} + \left(\frac{d\Omega}{du}\right)\frac{du}{da}$

ebenfalls

8) $\delta r = \left(\frac{dr}{da}\right)da + \left(\frac{dr}{db}\right)db + \left(\frac{dr}{dc}\right)dc + \ldots$

9) $\delta r' = \left(\frac{dr'}{da}\right)da + \left(\frac{dr'}{db}\right)db + \left(\frac{dr'}{dc}\right)dc + \ldots$

ſo

so wird man, wenn man die Gleichungen 1 — 6 auf eine geschickte Weise combinirt, aus der 7ten Gleichung nach geschehener Substitution, eine Gleichung von der Form erhalten:

$$\left(\frac{d\Omega}{da}\right) = A\,da + B\,db + C\,dc + I \ldots$$

Ähnliche Gleichungen für die Differentialien in Beziehung auf die übrigen Constanten: so erhält man z. B.

$$B = \frac{d^2R}{dr'^2}\cdot\left(\frac{dr'}{da}\cdot\frac{dr'}{db} - \frac{dr'}{da}\cdot\frac{dr'}{db}\right) + \frac{d^2R}{dr'ds'}\left(\frac{dr'}{da}\cdot\frac{ds'}{db} - \frac{ds'}{da}\cdot\frac{dr'}{db}\right) + \frac{d^2R}{dr'du'}\left(\frac{dr'}{da}\cdot\frac{du'}{db} - \frac{du'}{da}\cdot\frac{dr'}{db}\right)$$

$$M\cdot\left\{\begin{array}{l} \frac{d^2R}{dr'^2}\cdot\left(\frac{dr'}{da}\cdot\frac{ds'}{db} - \frac{ds'}{da}\cdot\frac{dr'}{db}\right) + \frac{d^2R}{dr'ds'}\left(\frac{ds'}{da}\cdot\frac{ds'}{db} - \frac{ds'}{da}\cdot\frac{ds'}{db}\right) + \frac{d^2R}{ds'du'}\left(\frac{ds'}{da}\cdot\frac{du'}{db} - \frac{du'}{da}\cdot\frac{ds'}{db}\right) \\ \frac{d^2R}{dr'^2}\cdot\left(\frac{dr'}{da}\cdot\frac{du'}{db} - \frac{du'}{da}\cdot\frac{dr'}{db}\right) + \frac{d^2R}{dr'ds'}\left(\frac{ds'}{da}\cdot\frac{du'}{db} - \frac{du'}{da}\cdot\frac{ds'}{db}\right) + \frac{d^2R}{dr'du'}\left(\frac{du'}{da}\cdot\frac{du'}{db} - \frac{du'}{da}\cdot\frac{du'}{db}\right) \\ \frac{d^2R}{dr'^2}\cdot\left(\frac{dr'}{da}\cdot\frac{dr'}{db} - \frac{dr'}{da}\cdot\frac{dr'}{db}\right) + \frac{d^2R}{dr'ds'}\left(\frac{dr'}{da}\cdot\frac{ds'}{db} - \frac{ds'}{da}\cdot\frac{dr'}{db}\right) + \frac{d^2R}{dr'du'}\left(\frac{dr'}{da}\cdot\frac{du'}{db} - \frac{du'}{da}\cdot\frac{dr'}{db}\right) \end{array}\right.$$

$$M\cdot\left\{\begin{array}{l} \frac{d^2R}{dr'ds'}\left(\frac{dr'}{da}\cdot\frac{ds'}{db} - \frac{ds'}{da}\cdot\frac{dr'}{db}\right) + \frac{d^2R}{ds'^2}\left(\frac{ds'}{da}\cdot\frac{ds'}{db} - \frac{ds'}{da}\cdot\frac{ds'}{db}\right) + \frac{d^2R}{ds'du'}\left(\frac{ds'}{da}\cdot\frac{du'}{db} - \frac{du'}{da}\cdot\frac{ds'}{db}\right) \\ \frac{d^2R}{dr'ds'}\left(\frac{dr'}{da}\cdot\frac{du'}{db} - \frac{du'}{da}\cdot\frac{dr'}{db}\right) + \frac{d^2R}{ds'^2}\left(\frac{ds'}{da}\cdot\frac{du'}{db} - \frac{du'}{da}\cdot\frac{ds'}{db}\right) + \frac{d^2R}{ds'du'}\left(\frac{du'}{da}\cdot\frac{du'}{db} - \frac{du'}{da}\cdot\frac{du'}{db}\right) \\ \frac{d^2R}{dr'ds'}\left(\frac{dr'}{da}\cdot\frac{dr'}{db} - \frac{dr'}{da}\cdot\frac{dr'}{db}\right) + \frac{d^2R}{ds'^2}\left(\frac{dr'}{da}\cdot\frac{ds'}{db} - \frac{ds'}{da}\cdot\frac{dr'}{db}\right) + \frac{d^2R}{ds'du'}\left(\frac{dr'}{da}\cdot\frac{du'}{db} - \frac{du'}{da}\cdot\frac{dr'}{db}\right) \end{array}\right.$$

$$M\cdot\left\{\begin{array}{l} \frac{d^2R}{dr'du'}\left(\frac{dr'}{da}\cdot\frac{ds'}{db} - \frac{ds'}{da}\cdot\frac{dr'}{db}\right) + \frac{d^2R}{ds'du'}\left(\frac{ds'}{da}\cdot\frac{ds'}{db} - \frac{ds'}{da}\cdot\frac{ds'}{db}\right) + \frac{d^2R}{du'^2}\left(\frac{ds'}{da}\cdot\frac{du'}{db} - \frac{du'}{da}\cdot\frac{ds'}{db}\right) \\ \frac{d^2R}{dr'du'}\left(\frac{dr'}{da}\cdot\frac{du'}{db} - \frac{du'}{da}\cdot\frac{dr'}{db}\right) + \frac{d^2R}{ds'du'}\left(\frac{ds'}{da}\cdot\frac{du'}{db} - \frac{du'}{da}\cdot\frac{ds'}{db}\right) + \frac{d^2R}{du'^2}\left(\frac{du'}{da}\cdot\frac{du'}{db} - \frac{du'}{da}\cdot\frac{du'}{db}\right) \\ \frac{d^2R}{dr'du'}\left(\frac{dr'}{da}\cdot\frac{dr'}{db} - \frac{dr'}{da}\cdot\frac{dr'}{db}\right) + \frac{d^2R}{ds'du'}\left(\frac{dr'}{da}\cdot\frac{ds'}{db} - \frac{ds'}{da}\cdot\frac{dr'}{db}\right) + \frac{d^2R}{du'^2}\left(\frac{dr'}{da}\cdot\frac{du'}{db} - \frac{du'}{da}\cdot\frac{dr'}{db}\right) \end{array}\right.$$

Digitized by Google

§ 3.

Man kann ſetzen:

$$B = \Sigma + \Sigma_1$$

Für die Planetenwelt iſt $\Sigma_1 = \Omega$, dort kann man die Coordinaten x, y, z ſelbſt für die veränderlichen des Syſtems anſehen, dann iſt alſo

$$_2T = m\left(\frac{dx^2}{dt^2} + \frac{dy^2}{dt^2} + \frac{dz^2}{dt^2}\right) \text{ und } \frac{d^2R}{dr'ds'} \ldots$$

verſchwinden. Die weitere Betrachtung obiger Entwickelung gibt nun den *Fundamental-Satz* den *La Grange* nicht "ohne Erſtaunen" entſtehen ſah, und für welchen er im 2ten *Memoire* drey Beweiſe darſtellt (den er im erſten *Memoire* für den Fall der Planetenwelt beſonders bewieſen hatte) nämlich: *daſs die obige Gleichung lauter conſtante Coefficienten erhält;* und die Form annimmt

$$\left(\frac{d\Omega}{da}\right) = (a,b)db + (a,c)dc + (a,f)df + (a,g)dg + (a,h)dh$$

wo (a,b) . . . . lauter conſtante, d. h. von der Zeit unabhängige Coefficienten ſind, alſo blos Functionen der Elemente a, b, c. . . ſelbſt.

Sammelt man nämlich in B die Glieder, welche einerley Factor haben, ſo erhält man

$$B = -\frac{dr}{da}\left\{\frac{d.\frac{dR}{dr'}}{db} - \frac{d^2R}{dr'dr}\cdot\frac{dr}{db} - \frac{d^2R}{dr'ds}\frac{ds}{db} - \frac{d^2R}{dr'du}\frac{du}{db}\right\}$$

$$- \frac{dr}{db}\left\{\frac{d.\frac{dR}{dr'}}{da} - \frac{d^2R}{dr'dr}\cdot\frac{dr}{da} - \frac{d^2R}{dr'ds}\frac{ds}{da} - \frac{d^2R}{dr'du}\frac{du}{db}\right\}$$

+

Digitized by Google

$$+\frac{ds}{da}\left\{\frac{d.\frac{dR}{ds'}}{db}-\frac{d^2R}{ds'dr}\cdot\frac{dr}{db}\cdots\right.$$

$$-\frac{ds}{db}\left\{\frac{d.\frac{dR}{ds'}}{da}-\frac{d^2R}{ds'dr}\cdot\frac{dr}{da}\cdots\right.$$

indem man r' mit s' vertauſcht; ähnliche Glieder erhält man hierauf, wenn man s' mit u' verwechſelt. Man hat demnach

$$B=+\frac{dr}{da}\left(\frac{d.\frac{dR}{dr'}}{db}\right)+\frac{ds}{da}\left(\frac{d.\frac{dR}{ds'}}{db}\right)+\frac{du}{da}\cdot\left(\frac{d.\frac{dR}{du'}}{db}\right)$$

$$-\frac{dr}{db}\left(\frac{d.\frac{dR}{dr'}}{da}\right)-\frac{ds}{db}\left(\frac{d.\frac{dR}{ds'}}{da}\right)+\frac{du}{db}\cdot\left(\frac{d.\frac{dR}{du'}}{da}\right)$$

$$-\Sigma z$$

Man ſieht nämlich, daſs dem B die Glieder fehlen, welche daher rühren, daſs R allgemein auch als Function von r, s, u ſo wie auch $\frac{dR}{dr'}$ betrachtet werden kann. Wenn V kein r', s', u' enthält, ſo könnte man in dieſer Formel für B ſtatt $\frac{dR}{dr'}$ wieder die Gröſse $\frac{dT}{dr'}$ ſubſtituiren; dann würde Σz für ſich ſelbſt verſchwinden: Man ſetze aber allgemein

$$B=(a,b)-\Sigma z.$$

§ 4.

Daſs nun (a, b) conſtant iſt, dafür will ich den kürzeſten Beweis von den dreyen (nach *Lagrange* läſst er

Digitized by Google

er sich durch einige Entwickelungen die Strenge geben, die ihm vielleicht mangelt) anführen.

Die drey Fundamental-Gleichungen von der Form B $\S z$ geben, wenn man sie mit Δr, Δs, Δu multiplicirt, nach einfachen Reductionen die Gleichung

$$10) \quad d\left[\Delta r\left(\frac{dR}{dr'}\right)+\Delta s\left(\frac{dR}{ds'}\right)+\Delta u\left(\frac{dR}{du'}\right)\right]-\Delta R.dt=o$$

indem hier d Differentiation in Beziehung auf die Zeiten, Δ aber die Variation in Beziehung auf die Parameter anzeigt, so wie in der folgenden Gleichung δ (wie oben schon erinnert). Man erhält auf ganz ähnliche Weise die Gleichung

$$11) \quad d\left[\delta r.\frac{dR}{dr'}+\delta s.\frac{dR}{ds'}+\delta u.\frac{dR}{du'}\right]-\delta R.dt=o$$

Differentiirt man die 10te Gleichung in Beziehung auf δ, und die 11te nach Δ, und bemerkt, dass $\delta\Delta R=\Delta\delta R$, und integrirt hierauf in Beziehung auf die Zeit, so erhält man die Gleichung

$$\begin{aligned}&+\Delta r.\delta\frac{dR}{dr'}+\Delta s\delta\frac{dR}{ds'}+\Delta u\delta\frac{dR}{du'}\\&-\delta r.\Delta\frac{dR}{dr'}-\delta s\Delta\frac{dR}{ds'}-\delta u\Delta\frac{dR}{du'}\end{aligned}=\text{constans}$$

gleich einer von der Zeit unabhängigen Grösse. Im obigen Ausdruck für B ist sein (a, b) nur ein besonderer Fall dieses allgemeinen Satzes.

Man hat demnach die Differentiationen für B anzustellen, und die von der Zeit abhängigen Glieder fallen hinweg, denn man erhält nun die Form

Digitized by Google

$\frac{d\Omega}{da} = (a,b)\,db + (a,c)\,dc + \ldots (\Sigma z + \Sigma' z + \Sigma'' z +$

die einfache Betrachtung gibt, dafs $\Sigma z + \Sigma' z, \ldots$ fich zufammen verfchwinden.

§. 5.

Anwendung auf die Planetenwelt. Hier V § 2 kein r′ und man hat

$$T = \tfrac{1}{2} m \left[\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2 \right]$$

$$= \tfrac{1}{2} m \,(r'^2 + s'^2 + u'^2).$$

hier verfchwindet Σz; man hat

$$\frac{dR}{dr'} = r'; \quad \frac{dR}{ds'} = s' \ldots$$

demnach nach obiger Formel, ftatt r, s, u genommen x, y, z

$$(a,b) = + \frac{dx}{da} \cdot \frac{d^2x}{dt\,db} + \frac{dy}{da} \cdot \frac{d^2y}{dt\,db} + \frac{dz}{da} \cdot \frac{d^2z}{dz\,db}$$

$$- \frac{dx}{db} \cdot \frac{d^2x}{dt\,da} - \frac{dy}{db} \cdot \frac{d^2y}{dt\,da} + \frac{dz}{db} \cdot \frac{d^2z}{dt\,da}$$

daraus laffen fich leicht die übrigen Gleichu (a,c) . . . u. f. w. bilden.

Bezieht man nun die Coordinaten x, y, z au feffe Ebene, und nimmt als Conftanten des Prob alfo als Elemente der Bahn, folgende

a = a halbe grofse Achfe
b = — e wie gewöhnlich e die Excentri
c = ω die *mittlere Anomalie* zu einer gew Epoche

Digitized by Google

$f = \pi$ Diſtanz des Periheliums vom Knoten, oder Winkel der Achſe der Bahn mit der Knoten-Linie

$g = \vartheta$ Länge des Knoten vom Anfangspunct, oder Winkel der x mit der Knoten-Linie

$h = \phi$ Neigung der Bahn

ſo erhält man nach einigen zum Theil ſehr feinen Reductionen folgende 6 Fundamental-Gleichungen der Perturbations-Theorie:

I.

$$\left(\frac{d\Omega}{da}\right)dt = -\frac{na}{2}.d\omega - \tfrac{1}{2}na\sqrt{1-e^2}.d\pi - \frac{na}{2}\sqrt{1-e^2}\,\mathrm{cof}\,\phi\, d\vartheta$$

II.

$$\left(\frac{d\Omega}{de}\right)dt = +\frac{na^2e}{\sqrt{1-e^2}}\,d\pi + \frac{na^2e}{\sqrt{1-e^2}}\,\mathrm{cof}\,\phi.d\vartheta$$

III.

$$\left(\frac{d\Omega}{d\omega}\right)dt = +\frac{na}{2}.da$$

IV.

$$\left(\frac{d\Omega}{d\pi}\right)dt = +\frac{na}{2}\sqrt{1-e^2}\,da - \frac{na^2e}{\sqrt{1-e^2}}\,de$$

V.

$$\left(\frac{d\Omega}{d\vartheta}\right)dt = +$$

$$na\sqrt{1-e^2}.\mathrm{cof}\,\phi\,da.\frac{na^2e}{\sqrt{1-e^2}}\,\mathrm{cof}\,\phi\,d\omega - na^2\sqrt{1-e^2}\,\mathrm{ſin}\,\phi\,d\phi$$

VI.

$$\left(\frac{d\Omega}{d\phi}\right)dt = +na^2\sqrt{1-e^2}\,\mathrm{ſin}\,\phi.\,d\pi$$

Es

Es iſt aber in der Planetenwelt für die Störung durch einen einzelnen Planeten

$$\Omega = \frac{x.x' + y.y' + z\,z'}{r'^3} - \vartheta^{-\frac{1}{2}}$$

wenn ϑ das Quadrat der Diſtanz der Planeten bedeutet. Aus dieſen 6 Gleichungen folgen umgekehrt 6 *Gleichungen für die Variationen der Elemente*, nämlich:

VII.

$$\frac{da}{dt} = \frac{2}{na}\left(\frac{d\Omega}{d\omega}\right)$$

VIII.

$$\frac{de}{dt} = +\frac{1-e^2}{na^2e}\left(\frac{d\Omega}{d\omega}\right) - \frac{\sqrt{1-e^2}}{na^2e}\left(\frac{d\Omega}{d\pi}\right)$$

IX.

$$\frac{d\omega}{dt} = -\frac{2}{na}\left(\frac{d\Omega}{da}\right) - \frac{1-e^2}{na^2e}\cdot\left(\frac{d\Omega}{de}\right)$$

X.

$$\frac{d\pi}{dt} = +\frac{\sqrt{1-e^2}}{na^2e}\left(\frac{d\Omega}{de}\right) - \frac{\operatorname{cof}\varphi}{na^2\sqrt{1-e^2}\sin\varphi}\cdot\left(\frac{d\Omega}{d\varphi}\right)$$

XI.

$$\frac{d\vartheta}{dt} = \frac{1}{na^2\sqrt{1-e^2}\sin\varphi}\cdot\left(\frac{d\Omega}{d\varphi}\right)$$

XII.

$$\frac{d\Phi}{dt} = \frac{\operatorname{cof}\varphi}{na^2\sqrt{1-e^2}\sin\varphi}\cdot\frac{d\Omega}{d\pi} - \frac{1}{na^2\sqrt{1-e^2}\sin\varphi}\cdot\frac{d\Omega}{d\vartheta}.$$

Daſs dieſe Gleichungen VII — XII durch Einführung neuer veränderlicher Gröſsen, zuſammen geſetzter Functionen der Elemente a, e, ω, π, ϑ, φ noch eine einfachere, analytiſche Geſtalt annehmen, iſt im

Digitized by Google

1. *Memoire* gezeigt. *Lagrange* nennt sie selbst unendlich bequem und einfach, besonders wenn man das Ω auf den *gemeinschaftlichen Schwerpunct des Planeten-Systems* bezöge, indem man von dort aus die Coordinaten anfangen liefs: ein Gedanke, der einer tiefern Berückfichtigung von Seiten der Praxis entgegen fieht.

---

§ 6.

Ich habe einen Verfuch gemacht, die Sätze I — VI aus den bekannten Gleichungen der elliptifchen Bewegung herzuleiten. Vielleicht ift das die ähnliche Manier, wovon *Lagrange* in feiner Abhandlung Meldung thut. Für die Gleichungen I und II müfste aber ein anderer Weg eingefchlagen werden.

Am aller einfachften ift der *Beweis für die Gleichung* V.

Es feyen nämlich

$$X, \quad Y$$

die Coordinaten in der Bahn, alfo wenn u die excentrifche Anomalie

$$X = a\,[\cos u - e]; \quad Y = a\sqrt{1-e^2}\,\sin u.$$

Es feyen ferner x, y, z die Coordinaten in Beziehung auf die fefte Ebene, fo findet man (übrigens ohne Verwickelung und befondere Reductionen) folgende Form für x, y, z

$$x = \xi_1 . X + \xi_2 . Y$$
$$y = \eta_1 . X + \eta_2 . Y$$
$$z = \zeta_1 . X + \zeta_2 . Y$$

Fer-

Digitized by Google

Ferner hat man im allgemeinen (für die Planetenwelt)

$$d\Omega = \left(\frac{1}{r'^3} - \frac{1}{\delta_2^3}\right) d\,(xx' + yy' + zz') + \frac{1}{2}\frac{d.r^2}{\delta_2^3}$$

es iſt aber klar, daſs das zweyte Glied in ſeinem Differential von ϑ ganz unabhängig iſt: man hat alſo in dieſem Fall

$$\frac{d\Omega}{d\vartheta} = \left(\frac{1}{r'^3} - \frac{1}{\delta_2^3}\right) . d. \frac{xx' + yy' + zz'}{d\vartheta}$$

$$= \left(\frac{1}{r'^3} - \frac{1}{\delta_2^3}\right)\left[x'\frac{dx}{d\vartheta} + y'\frac{dy}{d\vartheta} + z'\frac{dz}{d\vartheta}\right]$$

Man hat aber

$$\frac{dz}{d\vartheta} = 0; \quad \frac{dy}{d\vartheta} = x; \quad \frac{dx}{d\vartheta} = -y;$$

daraus folgt

$$\left(\frac{d\Omega}{d\vartheta}\right) = \left(\frac{1}{r'^3} - \frac{1}{\delta_2^3}\right)(xy' - yx').$$

Erinnert man ſich nun der Gleichungen aus der *Mécaniq. cél.* im II. Buch VIII. §64 u. §70 ſo iſt dieſe Gleichung ganz identiſch mit der dortigen für dc. Man hat alſo $\frac{d\Omega}{d\vartheta} = -\frac{dc}{dt}$; es iſt aber nach dem dortigen $c = \sqrt{\mu . a\,(1 - e^2)}\,.\,\cos\phi$.

Differentiirt man dies, ſo erhält man ohne weitere Reductionen die Gleichung V. Man ſieht übrigens gleich, daſs in den Gleichungen I–VI eigentlich ſtets die Variation des Parameters $\sqrt{a(1-e^2)}$ vorkommt.

Der

Digitized by Google

Der *Beweis der vierten Gleichung* wird sehr vereinfacht, wenn man erwägt, dafs, wenn v die wahre Anomalie bedeutet, man die Gleichungen annehmen kann

$$\frac{dx}{d\tau} = \frac{dx}{dv}; \quad \frac{dy}{d\tau} = \frac{dy}{dv} \ldots,$$

weil v und τ stets zu gleicher Zeit mit einander vorkommen; nun enthält r^2 wieder kein τ, demnach ist

$$\frac{d\Omega}{d\tau} = \left(\frac{1}{r'^3} - \frac{1}{\delta_2^3}\right)x'\frac{dx}{dv} + y'\frac{dy}{dv} + z'\frac{dz}{dv}$$

$$= \left(\frac{1}{r'^3} - \frac{1}{\delta_2^3}\right) d\,\frac{(x'x + y'y + z'z)}{dv}.$$

Nun ists aber eine bekannte Gleichung in der Perturbations-Lehre $h = a(1-e^2)$ gesetzt, also Parameter

$$dh = \left(\frac{1}{r'^3} - \frac{1}{\delta_2^3}\right)\left[\begin{matrix}(xx' + yy' + zz')\,2\,r\,dr \\ -2\,r^2(x'dx + y'dy + z'dz)\end{matrix}\right]$$

Da x blos als nach der Zeit differentiirt angenommen werden mufs, so kann man dasselbe, so wie die Gröfse $x'x + y'y + z'z$ als eine Function von r ansehen und von v; daraus folgt, indem das Glied, das aus der Differentiation nach r entsteht, sich aufhebt

dh

Digitized by Google

$$dh = 2\left(\frac{1}{r'^3} - \frac{1}{\vartheta^3}\right)\frac{dv}{dt}r^2.\left[x'\frac{dx}{dv}+y'\frac{dy}{dv}+z'\frac{dz}{dv}\right]$$

es iſt aber

$$r^2\frac{dv}{dt} = \sqrt{h}, \text{ alſo } \frac{dx}{dv} = \frac{dx}{dt} \text{ . . . geſetzt}$$

$$\frac{dh}{2\sqrt{h}} = \left[\frac{1}{r'^3} - \frac{1}{\vartheta^3}\right]\frac{d\,(x'x+y'y+z'z)}{dt}$$

Stellt man den Werth von h her, ſo erhält man ſogleich die Gleichung IV.

XXXIX.

Digitized by Google

XXXIX.

Über das Zurücktreten des Mittelländischen Meeres.*

Von M. *Dax*,

Doctor der Arzneykunde in Sommieres*).

ist eine unter den Gelehrten allgemein herrschen-einung, dass sich das Mittelländische Meer un-*udwig* dem IX. bis Aigues-mortes erstreckt, dass es sich seit dieser Zeit um den ganzen Raum, ner diese Stadt heut zu Tage davon scheidet, ungefehr eine französische Meile (*Lieue*), zu-ezogen habe.

Die Schriftsteller sind über diese Entfernung un-h nicht einig. Nach *Barrère* und *Buffon* ist ber anderthalb *Lieues*, nach der *Encyclopédie dique* soll sie gar zwey bis drey *Lieues* betra-und nach *Astruc* in seinen *Mémoires pour l'his-naturelle de la province de Languedoc*, ist sie beynahe eine *Lieue* (p. 374) bald mehr als eine *Lieue* (p. 535). So viele Unbestimmtheit bey die

*Ein kleines zwischen Nimes und Montpellier an der dourle im Departement du Gard, fünf Lieues von gues-mortes, gelegenes Land-Städtchen.

Digitized by Google

dieſer Angabe läſst vermuthen, daſs dieſe Meinung ſich auf keine ſonderlich genauen Unterſuchungen ſtützen muſs, und wenn man die Beweiſe davon in den Schriftſtellern ſelbſt, welche dieſe Meinung in Umlauf gebracht haben, näher unterſucht, ſo überzeugt man ſich vollends, daſs ſie auf ſehr ſeichten Gründen beruhe.

Weil der heilige *Ludwig* ſich in *Aigues mortes* eingeſchifft hat, ſo hat man vorausgeſetzt, daſs das Meer unter der Regierung dieſes Monarchen bis dahin gekommen ſey. Eine ſehr alberne Vorausſetzung! Täglich ſchifft man ſich in Bordeaux, in Rochefort, in Rouen und andern Orten auf weite Seereiſen ein, obgleich dieſe Städte in einer Entfernung von mehreren Lieues vom Meere liegen. Noch heut zu Tage ſchifft man ſich in *Aigues-mortes* ein; die genueſiſchen Fahrzeuge unter andern kommen bis unter die Mauern der Stadt, und die Regierung, welche ſo eben die Ausbeſſerung und Räumung ihres Hafens anbefohlen hat, verlangt deshalb nicht, daſs man das Meer dahin leiten ſoll.

Wenn das Zurücktreten des Mittel-Meeres an dieſem Orte, wie allgemein geglaubt wird, und was auch das allerwahrſcheinlichſte iſt, durch die Anhögerungen verurſacht worden iſt, die die Rhône und andere benachbarte Flüſſe hervorgebracht haben, es ſey daſs ſie von einer Uferſtrömung von Oſten nach Weſten begünſtiget worden ſind oder nicht, ſo ſind doch dieſe Urſachen beſtändig und fortwährend dieſelben, ihre Wirkungen müſſen es daher gleichfalls ſeyn. Allein der ſogenannte Canal *le Grau du Roi*, welcher beynahe vor einem Jahrhundert (1725) eröffnet worden iſt, beweiſst augenſcheinlich, daſs dieſe

Digitized by Google

dieſe Anhögerungen aufgehöret haben. Wir ſchlieſſen dieſes nicht allein aus den Dämmen, ſondern auch aus der Schanze (*Redoute*) und einigen andern Gebäuden, welche am Rande des Meeres ſtehen.

Noch mehr. Man findet in den Archiven Aigues-mortes eine von den Schatzmeiſtern von Frankreich, der Generalität von Montpellier den 13. März 1530 anbefohlene gerichtliche Unterſuchung des Juge-Mage, der Sénéchauſſée von Beaucaire und Nismes, in welcher geſagt wird, daſs eine auſserordentliche durch Austretung der Rhône verurſachte Überſchwemmung, den Hafen von Aiguesmortes ſo verſchlammt habe, daſs die Kauffahrteyſchiffe genöthiget waren, eine Lieue von der Stadt anzuhalten, welches einen Zeitraum von 260 Jahren begreift, welchen das Meer zugebracht hätte, um ſich ſo weit zurück zu ziehen.

Die Schwierigkeit nimmt zu, wenn man bedenkt, daſs zu Anfang des neunten Jahrhunderts der Platz, auf welchem die Stadt Aigues-mortes erbaut iſt, ſchon auf trockenem Boden lag, indem damals ein Thurm, *Matafère* genannt, daſelbſt ſtand, welchen *Karl* der Groſse der Abtey von *Pſalmody* geſchenkt hatte. Von der Exiſtenz dieſes Thurms geſchieht ſowohl in der Geſchichte der Biſchöfe von Nismes, als auch in den ſchon angeführten Memoiren des *Aſtruc* Erwähnung. Das Mittelländiſche Meer wäre demnach 500 Jahre lang, in Beziehung auf Aigues-mortes, ſtille geſtanden; in einem Zeitraum von 260 Jahren hätte es ſich eine Lieue weit zurück gezogen, und wäre dann in den folgenden

Digitized by Google

drey Jahrhunderten wieder in demſelben Beharrungsſtand verblieben. Eine ſolche Vorausſetzung iſt von einer ſo groſsen Unwahrſcheinlichkeit, daſs ſie uns allerdings über das vorgebliche Zurücktreten des Meeres, ſeit des heil. *Ludwigs* Zeiten, in Zweifel läſst.

Dieſe Zweifel werden Gewiſsheit, wenn man die Augen auf die Patente *Heinrichs* des II. wirft, welche im Jahr 1547 die vom heil. *Ludwig* der Stadt Aigues-mortes verliehene Privilegien beſtätigen, und in welchen folgende Ausdrücke vorkommen: "*Le „feu roi Saint Louis, conſiderant que cette ville „était toute environnée des Marais*" . . . Auch die Patente *Karls* des VII. vom Jahr 1434, das iſt 264 Jahre nach dem heil. *Ludwig*, zeigen nicht nur allein, daſs die Stadt Aigues mortes zur Zeit ihrer Erbauung ganz mit Moräſten und anderm Boden umgeben war, ſondern es wird darinn auch eines Teiches erwähnt, welcher auf halbem Wege zwiſchen der Stadt und dem Meere liegt, und welcher in *uralten* Zeiten, wie es im Patent lautet, den Voreltern derjenigen Perſonen zugehört hatte, die ihn heute zurück fordern.*).

In

*) Carolus, Dei gratia Francorum Rex, Seneſcallo Bellicadri et Nemauſi, nec non caſtellano et vicario ac judici noſtris aquarum mortuarum, . . . ſalutem . . . eumque exponentes . . . habeant, teneant ac poſſideant, eorum praedeceſſores *ab antiquo* habuerunt . . . quoddam ſtagnum nuncupatum *de la Marette*, et quamdam aliam robinam . . . appellatam *Roſe-mort* . . . (Rhône-mort?) Datum Viennae ſub ſigillo noſtro, in abſentia magni ordi-

Digitized by Google

In der Nähe dieſes Teiches findet man noch die Ruinen eines alten Gebäudes, deſſen Geſtalt und Baumaterialien daſſelbe Alter, wie das der Stadt-Mauern von Aigues-mortes verrathen. Wir ſind demnach ganz verſichert, daſs unter der Regierung *Ludwigs* des IX. das Mittelländiſche Meer wenigſtens eine halbe Lieue von Aigues-mortes entfernt war.

Hierzu kommt endlich noch, daſs unter der Regierung *Johanns* den 13. Jul. 1363, hundert Jahre nach dem heil. *Ludwig*, der Sénéchal von Beaucaire eine Unterſuchung über die Ausgrabung eines für den Handel von Aigues-mortes ſehr nothwendigen Canals anſtellen lieſs, und wo man damals ſchon darüber klagte, daſs der alte *Grau de Boucanet* ganz verſtopft ſey; welches die Landung der Schiffe in dieſer Stadt verhindere. Nun iſt aber *Boucanet* ganz beſtimmt der heutige, eine Lieue von Aiguesmortes entfernte Meeresſtrand, den man noch heut zu Tage wie zu *Ludwigs* IX Zeiten, durch *Graus*, das iſt durch Gräben, welche mit dem Meere in Verbindung ſtehen, durchſchneiden muſs, um die Seefahrt offen zu halten. Es iſt demnach ausgemacht, daſs das mittelländiſche Meer zu des heil. *Ludwigs* Zeiten in derſelben Entfernung von Aigues-mortes war, wie ſolche noch heut zu Tage Statt findet.

*

Anmer-

ordinat. Die ſexta menſis aprilis, ann. Dom. 1434 et regni noſtri duodecimo.

Digitized by Google

Anmerkung.

Dies von Doctor *Dax* hier widerlegte Factum iſt ſo viel, und ſo oft von mehreren Geologen zur Begründung ihrer Meinung über das Zurückziehen des Meeres angeführt und wiederholt worden, daſs man endlich wirklich geglaubt hat, das Meer habe ſich ſeit der Einſchiffung des heil. *Ludwigs* i. J. 1248 eine Meile weit von Aigues-mortes zurück gezogen. Nur die Geſchichte, Urkunden, Actenſtücke, konnten uns über dieſen Gegenſtand den wahren Aufſchluſs geben, und dieſe hat uns in vorliegender kleinen Abhandlung Dr. *Dax* geliefert. So fanden *Browallius*, Biſchof von Åbo und *Gadolin* die Beweiſe vom Stillſtand des Baltiſchen Meeres in den unläugbaren hiſtoriſchen Traditionen von Scandinavien.

Geologiſche Raiſonnements *à perte de Vue*, und ſogar Local-Anſichten und Unterſuchungen, können trügen. Einen Beweis davon können wir gerade hier aufſtellen, und wir geben ihn ganz ſeines auffallenden Contraſtes willen, um zu zeigen, wie ein Augenzeuge, ein Kunſt- und Waſſerbau-Verſtändiger, an Ort und Stelle über denſelben Gegenſtand urtheilen konnte.

Zwiſchen Beaucaire, Aigues-mortes und Maugnio, iſt ein Flächenraum von dreyſsigtauſend Arpents lauter Sumpf und Moraſt, deſſen Austrocknung eine Geſellſchaft im J. 1740 unternehmen, Canäle

von

Digitized by Google

von Beaucaire bis Aigues-mortes, und von da bis an die Salzwerke von Pecais, und bis zum Teich von Maugnio führen wollte. Seit 300 Jahren arbeitet man an diesem Projecte, es haben sich zu verschiedenen Zeiten verschiedene Entrepreneurs anerboten, dies Kunststück auszuführen; allein sie fanden so viele Schwierigkeiten und so grosen Widerstand, dass sie dies Vorhaben wieder aufgeben musten.

Die Sache ist von der grösten Wichtigkeit, theils wegen der k. Salinen von Pecais, in welchen z. B. im J. 1740 allein ein Fond von 52 Millionen Livres Salz war, theils wegen der Salinen anderer Privatpersonen. Der Maltheser-Orden, eine Menge Gutsbesitzer, Abteyen, Städte und ganze Gemeinden widersetzten sich diesen Arbeiten, weil sie befürchteten, und vielleicht nicht ohne Grund, dass ihre Salinen dadurch beeinträchtiget, verdorben, oder gar zu Grunde gerichtet werden dürften, denn diese Salzwerke erhalten ihre Gradirungen durch diese anliegenden, stehenden Wässer. Den 12. Jan. 1740 beschlossen die Stände von Languedoc, dass man eine kunstmäsige Untersuchung über die Austrocknung dieser Sümpfe, über die Ziehung der Schiffs-Canäle, und über die Gefahren, welche die Salzwerke dabey laufen durften, unternehmen sollte. Der Erzbischof von Narbone, als Präsident dieser Stände, ersuchte den berühmten Wasserbaumeister und Academiker in Paris, Mr. *Pitot*, dieser Untersuchung und Local-Besichtigung beyzuwohnen. *Pitot* verfügte sich im April 1740 nach Aigues-mortes.

Digitized by Google

tes. Er gab nach ſeiner Rückkehr der k. Pariſer Academie der Wiſſenſchaften einen Bericht über die Beobachtungen und Operationen, welche er daſelbſt angeſtellt hatte, und welcher auch in ihren Memoiren vom J. 1741 S. 265 abgedruckt worden iſt; und aus welchem wir für unſere Leſer nur das hier ausheben, was auf unſern gegenwärtigen Gegenſtand Bezug hat, und mit Dr. *Dax* hiſtoriſchen Erörterungen in offenbarem Widerſpruch ſtehet.

„Die ganze Seeküſte von Nieder-Languedoc, „(ſagt *Pitot*,) inſonderheit in der Gegend von Ai„gues-mortes, iſt ein flaches niedriges Land, davon „ein groſſer Theil noch Teich iſt, ein anderer Sumpf, „das übrige Ackerland, oder bebautes Land, das ſehr „tief liegt, folglich Ueberſchwemmungen ausgeſetzt „iſt. Bey der erſten Anſicht dieſes Landes ſchien es „mir, daſs dieſes Ackerland, dieſe Sümpfe ſich aus „dem Niederſchlag von Schlamm, Sand und Gries „der Rhone, des Viſtre und des Vidourle u. ſ. f. ge„bildet hatten. Dieſer beynahe immerwährende Ab„ſatz dieſer Flüſſe haben das Meeres-Ufer angeſchüt„tet und zurück geſchoben. Die ganze Welt weiſs, „daſs der heilige König *Ludwig* ſich im Jahre 1269 „in Aigues-mortes nach dem gelobten Lande einge„ſchifft habe, daher man geglaubt hat, daſs das Meer „ſeit dieſer Zeit ſich zurück gezogen und gefallen „ſey. Allein es iſt *leicht zu erkennen*, und man *ſieht* „*es offenbar*, wie der Sand und Schlamm, welcher „durch die Flüſſe fortgeſchwemmt worden iſt, einen „*neuen* Strand angelegt haben, der von jenem zu

des

Digitized by Google

„des heil. *Ludwigs* Zeiten drey bis viertausend Toi„sen entfernt ist. Auf diesen *neuen* Meeresstrand ha„ben die Wellen und Wasserwogen der hohen See, „den Sand zusammen gespühlt und Dünen, daraus „gebildet: Man *sieht noch*, bey Aigues-mortes die „Dünen des *alten Strandes* u. s. w." Man vergleiche nun, und urtheile!

v. Z.

Digitized by Google

XL.

Mémoire ſur la projection des Cartes géographiques, adoptée au Dépôt général de la guerre. Par Mr. Henry. Colonel au corps impérial des Ingénieurs-géographes. Publié par ordre de S. E. Mr. le Duc de Feltre, Miniſtre de la guerre, pour faire ſuite au mémorial topographique et militaire. Topographie. à Paris, de l'imprimérie impériale. 1810.

Bey dem ſehr vermehrten Werth, den man in neuern Zeiten auf Ausbildung von Geo- Topo- und Chorographie, und namentlich auf Beſtimmung der Geſtalt der Erde und zweckgemäſser Abbildung einzelner Theile gelegt hat, war es wohl im Voraus zu erwarten, daſs der, eine Zeit lang wirklich etwas zurückgebliebene theoretiſche Theil mehrerer hierher gehörigen Unterſuchungen, neuern und paſſendern Bearbeitungen unterworfen werden würde. Auch war dies wirklich ſchon der Fall, indem die einzelnen Arbeiten von *La Place*, *Legendre* und *Delambre* und das daraus abgefaſste geodätiſche Lehrbuch von *Puiſſant*, eine Menge ungemein intereſſanter Unterſuchungen enthalten, und keine Aufgabe der höhern Geodäſie unberührt und unerörtert laſſen. Je weniger wir daher für den gegenwärtigen Augen-

Digitized by Google

Augenblick etwas neues und vorzügliches in diesem Theil der angewandten Mathematik erwarteten, um so angenehmer wurden wir überrascht, als wir in dem vorliegenden Werke eben so viel neue als elegante Entwickelungen fanden, die als wesentliche Bereicherungen der höhern Geodäsie gelten können. Der Titel verspricht weniger, als das Buch selbst leistet, indem dort nur von einer Karten-Projection die Rede ist, während hier zugleich auch eine Theorie des Sphäroids mit geliefert wird.

Schon in einem frühern Hefte dieser Zeitschrift (*M. C.* 1811 Jun. H.), haben wir blos eine summarische Inhalts-Anzeige dieses Buches gegeben, allein da der darinnen abgehandelte Gegenstand wesentlich hierher gehörig ist, so eilen wir, uns noch hier mit dessen näherer Analyse zu beschäftigen.

Nach der von dem Verfasser selbst angenommenen Abtheilung zerfällt das Ganze in zwey Haupt-Abschnitte:

Prémière Partie. Récherches des formules néces-saires à l'emploi de la Projection, et des princi-pales propriétés qui la caracterisent.

Seconde Partie. Application de la Projection à un cas de pratique et en particulier au Traeé d'une Carte d'Europe.

Fast möchten wir glauben, dass die Abtheilung noch natürlicher gewesen wäre, wenn der Verfasser den ersten Abschnitt bey dem 7. Capitel abgebrochen, und alles übrige im zweyten Abschnitte zusammen gefasst hätte, da auf diese Art der erstere alles zur Theorie des Sphäroids gehörige, der zweyte dagegen die voll-

ständi-

Digitized by Google

ständige Entwickelung der Theorie und der practischen Anwendung der sogenannten *modificirten Flamsteedischen* Projection enthalten hätte. Da diese Projections-Art im Jahre 1803 durch eine eigene vom Kriegsminister niedergesetzte, und aus den Herren *Sanson*, *Lacroix*, *Henry*, *Epailly* und *Plessis* bestehenden Comission, als die vorzüglichste anerkannt ist, und jetzt bey allen im *Dépôt général de la guerre* bearbeiteten Karten vorzugsweise in Anwendung gebracht wird, so war uns die hier davon gegebene nähere Entwickelung besonders willkommen. Doch ist hier, wie sich sogleich bey näherer Ansicht des ersten Capitels zeigte, wo die Bedingungen dieser Projectionsart im allgemeinen angegeben werden, nicht von einer neuen, sondern von der längst bekannten *Bonne*'schen die Rede, die jedoch, wir wissen nicht recht aus welchem Grunde, nirgends genannt wird. Bekanntlich besteht die von *Bonne* mit der *Flamsteed*'schen Projection vorgenommene allerdings vortheilhafte Änderung darinnen, dass die in der letztern mit unendlichen Halbmessern beschriebenen oder mit andern Worten durch gerade Linien bezeichneten Parallelen, hier Kreisbögen sind, deren Radii die Cotangenten der geographischen Breite sind. Und gerade dies ist denn auch, nach pag. 3. 4 des vorliegenden Buches, nebst den andern Eigenthümlichkeiten in der Flamsteed'schen Projection, die Eigenschaft der vom *Dépôt de la guerre* sanctionirten Entwerfungs-Art.

Wenn hiernach die in diesem Werke abgehandelte Projection nicht neu ist, indem schon *Mayer* (*Pract. Geometr.* B. IV. p. 291), und mehr noch

Albers

Digitized by Google

Albers und vorzüglich *Mollweide* (*M. C.* B. XIII. p. 144) mehrere dahin gehörige Entwickelungen bekannt gemacht haben, so ist doch das von dem Verfasser darüber gegebene, darum nicht minder interessant, weil er alle dabey vorkommende Aufgaben nicht nur auf eine sehr allgemeine, sondern auch auf eine strengere Art, als zeither gewöhnlich war, auflöst, indem er durchgängig auf Ellipticität der Erde gehörige Rücksicht nimmt. Das Ganze wird auf folgende zwey Aufgaben zurück geführt:

1. *Connaissant la longitude et la latitude d'un point quelconque de la surface du sphéroide terrestre, déterminer la position de ce point sur le plan de Projection.*
2. *Etant donnée la position d'un point quelconque de la surface de la terre, sur le plan de projection, trouver sa longitude et sa latitude*

die denn, wie man leicht sieht, das wesentliche der ganzen Projection umfassen.

Um nun zur Auflösung dieser Aufgaben, die übrigens nach den jetzt üblichen Methoden durch die auf den mittlern Meridian und die Tangente an dessen Durchschnitts Punct mit dem mittlern Parallel bezogenen Coordinaten behandelt wird, zu gelangen, werden von Cap. II – VII die Werthe mehrerer Theile des Ellipsoids auf verschiedene Art entwickelt. Wir gestehen, dass uns diese Capitel die interessantesten waren, da hier mehrere Entwickelungen vorkommen, die eigenthümlich und sehr elegant sind, weshalb wir denn auch noch etwas länger dabey verweilen.

Chap.

Digitized by Google

Chap. II. *Expreſſions analytiques de quelq*
parties d'un ſphéroide elliptique de révolution, g
in Functionen der Axen des Sphäroids die Wer
aller gewöhnlich im Kegelſchnitt betrachteter Lini
Eigenthümlich ſcheinen uns die für wachſende B
ten in *Mercators* Projection, für eine elliptiſche
ne, und dann für den Cubic-Inhalt eines abgek
ten Sphäroids gegebenen Ausdrücke, die wir
ausheben. Der Werth der wachſenden Breite in
Kugel iſt ſehr bekannt, und für das Sphäroid ga
zwar ſchon früher *Delambre*, *Bourguet* und *M*
weide den hieher gehörigen Ausdruck; allein die
handlungsart des Verfaſſers hat etwas Eigenthü
ches, was eine beſondere Bemerkung verdi
Nennt man C, D, V, wachſende Breite bis zu
nem Puncte, deſſen Coordinaten x, y ſind, Fläch
Inhalt der elliptiſchen Zone vom Äquator bis zu
ſem Puncte, und Cubic-Inhalt des durch dieſe
menſionen abgeſchnittenen ſphäroidiſchen Stü
der Erde, ſo findet der Verfaſſer

$$C = \tfrac{1}{2}\pi \left\{ log\ nat \left(\frac{z(a^2-b^2)^{\frac{1}{2}}+a}{z(a^2-b^2)^{\frac{1}{2}}-a} \right) - \left(\frac{a^2-b^2}{a^2} \right)^{\frac{1}{2}} log\ nat \left(\frac{z+}{z-} \right. \right.$$

$$D = \pi b^2 \left(\frac{a^2}{a^2-b^2} \right)^{\frac{1}{2}} \left\{ \left(\frac{z}{z^2+1} \right) + \tfrac{1}{2}.\ log\ nat. \left(\frac{z+1}{z-1} \right) \right\}$$

$$V = \pi . a^2\, y \left\{ 1 - \tfrac{1}{3} \left(\frac{y^2}{b^2} \right) \right\}$$

wo π das bekannte Verhältniſs des Durchme
zur Kreis-Peripherie, a, b, die Axen der Äqu
rial-Ellipſe, und z eine Hülfsgröſse bedeutet,
durch die Gleichung

z^2

Digitized by Google

$$z^2 = \frac{a^4 - (a^2 - b^2)x^2}{(a^2 - b^2)(a^2 - x^2)} = \frac{b^4 + (a^2 - b^2)y^2}{(a^2 - b^2)y^2}$$

gegeben wird.

Die Art, wie der Verfaſſer (p. 10) aus der Betrachtung des Elementar-Dreyecks, gebildet durch das Element des Bogens und die correspondirenden der Ordinate und Abſciſſe, die Werthe der Normalen und Tangenten herleitet, iſt gleichfalls bemerkenswerth.

Im dritten Capitel werden die im vorigen gefundenen Werthe durch Functionen der wahren Breite gegeben. Alle Entwickelungen gründen ſich hier auf die bekannten drey Formeln

$$x = a.\cos.\theta; \quad y = b.\sin.\theta$$
$$a.\ tg.\ \theta = b.\ tg.\ \phi.$$

wo ϕ die wahre geographiſche Breite, θ die reducirte bedeutet. Die obigen Werthe für C, D, V, erhalten hier folgende Geſtalt:

$$C = a.\ log.nat.\left\{\frac{tg.\frac{1}{2}(90^\circ + \phi)}{tg.\frac{1}{2}(90^\circ + \vartheta)}\right\}$$

$$D = \pi.\frac{b^2}{e}\left\{\frac{tg.\vartheta}{\cos.\vartheta} + log.\ nat.\ tg.\tfrac{1}{2}(90^\circ + \vartheta)\right\}$$

$$V = \pi\frac{ab^2}{e}.\ tg.\vartheta\left\{1 - \tfrac{1}{3}\left(\frac{b^2}{a^2\ e^2}\right).tg^2\vartheta\right\}$$

e = Excentricität und ϑ ein Hülfswinkel beſtimmt durch

$$\sin.\vartheta = e.\sin.\phi;$$

Da

Digitized by Google

Da bekanntlich die Ellipſe keine ſtrenge Re
cation zuläſt, und hiernach für die Differential-
chung eines Meridian-Bogens kein endliches In
gefunden werden kann, ſo beſchäftigt ſich der
in Cap. IV ganz beſonders mit der Entwickelun
ſes Integrals in eine unendliche Reihe. Nach
gehörigen Entwickelungen und theilweiſer In
tion, findet der Verf. für einen Meridian-Bog
der einer Breiten-Differenz $\psi = \varphi' - \varphi$ entſp
folgenden Ausdruck:

$$\sigma = \frac{b^2}{2a}(1+c^2)^{\frac{3}{2}}\Big\{\alpha\psi - 2\beta.\sin\psi.\cos.(2\Phi+\psi)$$

$$2\gamma.\sin 2\psi.\cos 2(2\Phi+\psi) - 2\delta.\sin 3\psi\cos 3(2\Phi+\psi)+$$

$$c^2 = \frac{a^2-b^2}{a^2+b^2} = e^2\left(\frac{a^2}{a^2+b^2}\right)$$

eine Gröſse von der Dimenſion der Excentricität

Die Art, wie nun der Verfaſſer in vorſteh
Gleichung die Werthe aller darinnen vorkomme
Coefficienten durch *eine* allgemeine Formel
drückt, iſt ihm eigenthümlich und intereſſant
man mittelſt dieſer durch ſucceſſive Subſtitut
die Genauigkeit für σ ſo weit treiben kann, al
nur irgend will, oder die Gröſse der Excentr
es erfordert.

Es bezeichne m den Rang der Coefficiente

$\alpha, \beta, \gamma \ldots (1.\ 2.\ 3.\ \ldots)$ und ſey

$$K = \left(\frac{1}{m-1}\right).S.\left(\frac{1}{2^{m+4n-7}}\right).\frac{n(n+1)(n+2)\ldots(m+n}{1.\ 2.\ 3.\ \ldots.(m+n-}$$

$$\times\ \frac{3.5.7.9.\ldots.(2m+4n-5)}{1.2.3.4.\ldots.(m+2n-3)}.e^{2m+4n-6}$$

Digitized by Google

wo S die Summe aller der Glieder bedeutet, die man erhält, wenn man für n succeſſive 1. 2. 3. 4. . . . ſubſtituirt, ſo wird ſeyn

$$\beta = \underset{2}{k}; \quad \gamma = \underset{3}{k}; \quad \delta = \underset{4}{k}; \quad etc.$$

Nur für α oder $m = 1$ findet eine Ausnahme ſtatt; es iſt

$$\underset{1}{k} = 1 + \frac{1}{2^{4n}} \cdot S. \frac{(n+1)(n+2)(n+3)\ldots 2n}{1. \quad 2. \quad 3. \ldots 1, n} \cdot \times$$

$$\times \frac{3. 5. 7. 9. \ldots (4n+1)}{1. 2. 3. 4. \ldots \ldots 2n} \cdot e^{4n}$$

Sobald die Gröſse der Excentricität und hiernach die von e^2 gegeben iſt, ſo laſſen ſich dann die numeriſchen Werthe der Coefficienten $\alpha, \beta, \gamma \ldots$ durch den allgemeinen Ausdruck für $\underset{m}{k}$ ohne groſse Mühe berechnen. Für die Dimenſionen unſeres Erdſphäroids braucht man über $m = 4$ und $n = 3$ nicht hinaus zu gehen.

Da ein groſser Theil der im dritten Capitel entwickelten Ausdrücke den Factor $\left(\frac{1}{1 + e^2 . \cos 2\Phi}\right)^{\frac{1}{2}}$ in ſich faſst, ſo beſchäftiget ſich der Verfaſſer in Capitel V beſonders damit, durch Entwickelung in Reihen, jenen Gleichungen eine zur numeriſchen Berechnung bequemere Geſtalt zu geben. Dies iſt Herrn *Henry*, der im Laufe dieſes Abſchnittes eine ſehr vorzügliche analytiſche Fertigkeit zeigt, ganz beſonders gelungen, indem dadurch wirklich mehrere Theile des Sphäroids mit einer Eleganz und Gleichförmigkeit dargeſtellt worden ſind, die ihnen bis jetzt noch nicht zu Theil worden war. Hierher

Digitized by Google

möchten wir vorzüglich die S. 39 befindlichen
Ausdrücke rechnen, wo für die Werthe der Tan
ten, Normalen (auf beyde Axen), Abſciſſe,
Krümmungs-Halbmeſſer ſechs Formeln gegeben
die ſämmtlich aus einem Product der Axen und
geographiſchen Breite in einen allen gemeinſch
chen Factor[1] ($1 \mp .2.S.\delta^{2n}.cof.2.n\varphi$*) beſte
und wo, wie vorher, S, die Summe aller der Gl
anzeigt, die erhalten werden, wenn für n ſucc
1. 2. 3 . . . ſubſtituirt wird. Gleich elegante
ſtimmungen erhielten hier ebenfalls die oben
führten Werthe von C, D, V, die wir der
ſtändigkeit wegen ebenfalls beybringen.

$$C = a\ log.\ nat.\ tg.\ \tfrac{1}{2}\ (90^\circ + \varphi - f)$$

wo vermöge einiger ſehr gelungenen Transform
nen, die Hülfsgröſse f, durch folgende ein
Gleichung ausgedrückt wird

$$f = \tfrac{1}{2}\ e^2.\mathit{ſin}\ 2\varphi\ (1 + \tfrac{5}{6}.e^2.\mathit{ſin}^2\varphi).$$

Unerwähnt können wir es jedoch nicht la
daſs bey der Entwickelung dieſes Ausdrucks
eine abgebrochene Reihe iſt, eine Angabe vorkö
die uns irrig ſcheint. Der Verfaſſer ſagt S. 42,
der dort in $\frac{1}{120}.e^6$ multiplicirte Factor

$$\mathit{ſin}^2\varphi\ (16.\mathit{ſin}\ 2\varphi - 13.\mathit{ſin}\ 4\varphi)$$

im *Maximo* nur den Werth von — 0.88526 bei
men könne, während Recenſent dagegen bey
flüchtigen Berechnung für das Maximum $\varphi = 67$
und damit jenen Factor = 20,8 findet.

*) δ^2 eine Hülfsgröſse $= \frac{e^2}{1 + (1 - e^2)^{\frac{1}{2}}} = \nu.$

Digitized by Google

$$D = \pm \pi . a b . S. \left(\frac{2}{2n-1}\right) . \beta^{2(n-1)} \times$$

$$\times \left[n \mp (n-1) . \beta^2\right] . \sin (2n-1) . \varphi$$

wo das obere Zeichen für ungerade, das untere für gerade Werthe von n gilt.

$$V = \pi . ab^2 \sin \varphi \left\{1 \mp S. \left(\frac{1.3.5.7 \ldots . (2n-1)}{2.4.6.8 \ldots . . 2n}\right) . \times\right.$$

$$\left. \times \left\{1 + \left(\frac{2n-3}{3}\right) \frac{b^2}{a^2}\right\} e^{2(n-1)} . \sin . 2n\varphi .\right.$$

Das Capitel schliesst sich mit ein paar Reihen für die Differenz der wahren und reducirten Breite, die der Verfasser ebenfalls auf die allgemeine Gestalt

$$\varphi - \vartheta = \pm S. \frac{1}{n} . \beta^{2n} \sin . 2n\varphi .$$

bringt. Mit diesem Capitel endigt sich die eigentliche Theorie des Sphäroids, und der Verfasser geht in den folgenden Abschnitten zur Anwendung der in den vorherigen Capiteln gemachten Entwickelungen auf die *Bonne*'sche Projection über.

Wie wir schon im Eingange bemerkten, nimmt der Verf. den mittlern Meridian der Projection und die Tangente auf den Durchschnittspunct des mittlern Parallels, als Achsen an, und bestimmt nun zuerst die Coordinaten jedes Punctes durch eine Function der correspondirenden Länge und Breite. Da es oft, wenn die Karte aus einer bedeutenden Anzahl von Blättern besteht, sehr mühsam seyn würde, alle Abstände vom mittlern Meridian und Parallel auszurechnen und aufzutragen, so ist es sehr zweck-

Digitized by Google

mäſsig, daſs der Verfaſſer zeigt, wie dieſe Co
naten leicht auf andere Achſen, zu denen jede
dius des Parallels und eine Normale auf dieſen
nen kann, überzutragen ſind. Eben ſo wie
her für die hauptſächlichſten Linien im Sphä
die analytiſchen Ausdrücke entwickelt wurde
gibt Herr *Henry* dieſe nun auch für die Projec
wo wir beſonders einen eleganten Ausdruck fü
Convergenz der projicirten Meridiane beme
Da dieſe Meridiane bekanntlich in der Projec
von der hier die Rede iſt, Sinus-Linien bilde
muſste natürlich auch die Unterſuchung auf ei
genthümliche Art geführt werden. Der hier zug
auch mit gegebene Beweis (p. 61) daſs der Flä
Inhalt aller von zwey Meridianen und zwey
lelen gebildeten Vierecke, genau dem auf dem
roid entſpricht, wurde ſchon früher auf analytiſ
Wege von *Mollweide* gegeben. (*Mon. Corr.* B
p. 144). Da die für eine unbeſtimmte Breite e
ckelten Formeln modificirt und weſentlich abge
werden, wenn der Pol oder der Äquator das
lere Parallel der Projection ſind, ſo werden in e
eignen Capitel (IX) dieſe Fälle beſondere unter
Die hier zugleich mit unterſuchte Rectificatio
projicirten Meridiane, wird zur Vereinfachung
für den Fall gegeben, wenn die Erde eine Kug
Der Verf. zeigt, daſs jene dann Sinus-Linien
deren Rectification von der der Ellipſe abhängt
führt ſo dieſe auf die vorher für die terreſtri
Meridiane gegebenen Rectifications-Formeln
rück.

Digitized by Google

Nach allen diesen Vorbereitungen geht der Verf. Cap. X auf die schon im Eingang aufgestellte Aufgabe: *Connaissant la longitude et latitude d'un lieu quelconque de la surface du sphéroide terrestre, déterminer la position de ce point sur le plan de Projection et réciproquement*, als den eigentlichen Hauptzweck des vorliegenden Werks über. Die Auflösung der Aufgabe wird unter dreyerley Voraussetzungen gegeben; 1. für den Fall, wo die Breite des mittlern Parallels noch unbestimmt bleibt, 2. wo diese Breite $= 45°$ und 3. wo diese $= 0$, ist. Da die reellen Vorzüge dieser Projection vor vielen andern unbestreitbar sind, so haben die hier von dem Verf. zu deren erleichterter Anwendung entwickelten Formeln für Karten-Zeichner, allerdings wesentliches Interesse, und wir glauben diesen durch deren Herstetzung einen Dienst zu erweisen, wobey wir uns jedoch blos auf den Fall beschränken, wo die Breite des mittlern Parallels unbestimmt bleibt, da dieser alle andern mit in sich fasst. Sey T Radius des mittlern Parallels, dessen Breite φ, R Radius eines andern Parallels φ' (weiter vom Äquator entfernt) $\psi = \varphi' - \varphi$, s rectificirter Meridian-Bogen zwischen φ' und φ (zu berechnen nach der oben S. 424 gegebenen Formel) ω Längen-Differenz zwischen dem gegebenen Puncte und dem mittlern Meridian, ξ, ζ, Coordinaten für die Breite φ' und Längen-Differenz ω, so ist

$$T = a \cot g.\, \varphi \left(\frac{1+e^2}{1+e^2.\cos.2\varphi}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$R = T - s$$

$$\xi = \omega$$

Digitized by Google

$$\pi = w \cdot \frac{a}{R} \cdot \cos(\phi + \psi) \left(\frac{1 + c^2}{1 + c^2 \cos^2(\phi + \psi)} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\xi = T - R \cos \pi = \sigma + \zeta \operatorname{tg} \tfrac{1}{2} \pi$$

$$\zeta = R \sin \pi$$

π ist hier der Winkel, der dem Bogen des Par
von ϕ' bis zum mittlern Meridian entspricht. Ni
man für den Radius des mittlern Parallels die
grosse Axe, so wird dessen Breite bestimmt
die Gleichung

$$\operatorname{tg}^2 \phi = \frac{a}{b}$$

Mehrere sehr merkwürdige Eigenschaften
ren diesem Puncte eines elliptischen Meridian
und der Verfasser der im Vorübergehen diesen G
stand berührt, gibt theils die Beweise einiger
von *Legendre* hierüber gefundenen Theoreme,
einige Zusätze dazu.

Tritt dagegen der umgekehrte Fall des
Problems ein, dass nämlich aus den gegebenen
dinaten eines Punctes in der Projection dessen
ge und Breite gesucht wird, so lassen sich diel
mente leicht aus folgenden Formeln bestimme

$$R^2 = (T - \xi)^2 + \zeta^2$$

$$\operatorname{tg} \pi = \frac{\zeta}{T - \xi}$$

$$\sigma = T - R$$

und daraus $\phi' - \phi$

$$w = \frac{\zeta}{a} \cdot \left(\frac{\pi}{\sin \pi \cos \theta} \right)$$

Digitized by Google

Möchten wir in Hinsicht dieser gewiss sehr gelungenen Entwickelungen einen Wunsch äussern, so wäre es der, dass der Verfasser bemüht gewesen wäre, statt der Werthe von Bögen, immer die von trigonometrischen Linien einzuführen. Auch müssen wir noch dabey bemerken, dass diese Entwickelungen nur in Hinsicht der dabey berücksichtigten elliptischen Gestalt der Erde wesentlich neu sind, indem aufserdem die Werthe jener Coordinaten für die Kugel, schon früher von Herrn Prof. *Mollweide* in dem oben angezogenen Aufsatze gegeben wurden.

Da es für die wirkliche, auf mehrere Blätter ausgedehnte Zeichnung dieser Projection bequem ist, die Meridiane und Parallelen durch ihre Durchschnittspuncte mit den Rändern der Blätter zu construiren, so behandelt der Verfasser Cap. XI das Problem, *„wenn bey einem gegebenen Abstand, zwey „den Achsen der Projection parallele Linien gezo„gen sind, die Coordinaten ihrer Durchschnitts„Puncte mit allen Meridianen und Parallelen zu „finden."*

Die Bestimmung der Durchschnitts-Puncte der Parallelen hat keine Schwierigkeit und löst sich mit Zuziehung einiger vorher gegebenen Formeln leicht auf. Allein anders ist es mit den Durchschnitts-Puncten der Meridiane, wo die *eine* Coordinate (die eine Coordinate ist vermöge der Bedingung der Aufgabe, dass die Abstände der, den Haupt-Achsen parallelen einander rechtwinklicht durchschneidenden Linien von jenen bekannt ist, allemal schon gegeben) auf einer transcendenten und äusserst verwickelten

Digitized by Google

ckelten Gleichung beſtimmt werden müſste. Bey dieſer Schwierigkeit einer directen Beſtimmung, gibt der Verfaſſer eine indirecte Methode dazu an, die auf der Vorausſetzung beruht, daſs die Berechnung aller Coordinaten von drey zu drey Grad ſchon vorausgegangen ſey, und daſs man jeden Bogen der projicirten Meridiane, der nicht mehr als 54′ Ausdehnung hat, als paraboliſch gekrümmt anſehen könne. Unter dieſer Annahme entwickelt der Verf. S. 80 die Formeln, nach denen die Länge aller andern Puncte einzutragen iſt. Künſtlicher und zuſammengeſetzter als es die practiſche Anwendung erfordert, ſcheint uns faſt dieſes Verfahren zu ſeyn, was der Verfaſſer auch ſelbſt gleich nachher in ein einfacheres und gewiſs immer zureichendes verwandelt; da ſich jene Meridiane für die Ausdehnung eines Grades nie merklich von ihrer Tangente in der Mitte entfernen werden.

Wir hoffen nicht, daſs es der verdiente Verfaſſer einer Tadelſucht beymeſſen möge, wenn wir die S. 79 gewählten Bezeichnungen unvortheilhaft finden, wenigſtens kann Recenſent verſichern, daſs er um eine leichte Überſicht des dortigen Verfahrens zu erhalten, beſtimmter unterſcheidende Bezeichnungen zu wählen genöthiget war.

Der zweyte Theil des vorliegenden Werkes, welcher ſich mit einer "*Application de la Projection à un cas de pratique, et en particulier au tracé d'une Carte d'Europe*" beſchäftigt, wird uns weniger aufhalten, da mehrere hier gegebene Vorſchriften theils keines Auszuges fähig, theils individuell für

Digitized by Google

für Paris und die beym dortigen Depôt de la guerre angenommenen Verfahrungsarten berechnet sind. Daſs für eine Karte von Europa der Pariſer Meridian für den mittlern angenommen werden soll, möchten wir nun gerade nicht für ganz zweckmäſsig halten, da auf dieſe Art der öſtliche Theil eine unverhältnifsmäſsige Entfernung von jenem bekäme, was denn bekanntlich gerade in dieſer Projection die ärgſten Verunſtaltungen der natürlichen Configuration veranlaſset. Unter der Voraussetzung, daſs die Abplattung $\frac{1}{334}$ sey werden die numeriſchen Werthe der zur Projection erforderlichen Linien berechnet, und dabey gezeigt, wie durch den Gebrauch mehrerer bey diesem Bande befindlicher Tafeln, (deren wir nachher noch beſonders erwähnen werden), alle hierher gehörigen Rechnungen abgekürzt werden können.

Im zweyten und dritten Capitel dieſes Abſchnittes lehrt der Verfaſſer, wie die Anfangs in den wirklichen Dimenſionen des Erd-Sphäroids berechneten Coordinaten auf den Maaſsſtab der Karten zu reduciren, und wie dann bey der gegebenen Dimenſion der Blätter das zu beſtimmen iſt, auf welches ein durch Coordinaten gegebener Punct fallen wird. Im Dépôt de la *guerre* sind dieſe Dimenſionen, nach denen die Höhe eines Blattes $= 0{,}5$, die Breite $= 0{,}8$ Meter sind, ein für allemal fixirt, und für dieſe hat der Verfaſſer eine Tafel beygefügt, die jene Beſtimmung unmittelbar gibt. Für jedes Blatt wird die dem Centrum der Projection zunächſt liegende Ecke als Anfangspunct der Coordinaten angenommen, dabey aber auch die in practiſcher Hinſicht gewiſs weſentliche Anweiſung gegeben, wie das Eintragen

immer

immer aus der einem Puncte zunächſt liegenden Ecke geſchehen kann, um dadurch nicht beſtimmte Theile des Papiers mehr als andere abnutzen zu laſſen.

Für Zeichner, welche Rechnungen ſcheuen, wird im vierten Capitel gezeigt, wie auf eine abgekürztere Art die Puncte aus ihren Längen- und Breiten-Differenzen mit den zunächſt angränzenden Meridianen und Parallelen eingetragen werden können. Die Methode iſt etwas minder genau als die vorherige, und eine S. 111 gegebene Tafel gewährt eine Überſicht der dabey möglichen Fehler. Auch möchten wir die Anwendung dieſer Methode nicht für kürzer halten, als die unmittelbare Berechnung der Coordinaten, da der Gebrauch der vom Verfaſſer dazu entworfenen fünf Hülfstafeln, immer auch etwas mühſam iſt. Die letzten Capitel dieſes Abſchnittes, deren Inhalt wir nur ſummariſch berühren können, beſchäftigen ſich theils mit numeriſcher Entwickelung einiger vorher analytiſch gelöſten Aufgaben, dann mit einer Unterſuchung über die Geſtalt der in der Projection von zwey Meridianen und zwey Parallelen gebildeten Vierecke, deren Abweichung von der wahren Configuration, Beſtimmung ihres Flächen-Inhalts und zuletzt mit einer Anweiſung, Seekarten mit wachſenden Breiten zu verfertigen.

Achtzehn Hülfstafeln, deren Überſchriften wir noch beyſetzen, beſchlieſsen dieſes Werk, welches wir mit lebhaftem Intereſſe und zu unſerer Belehrung durchſtudiert haben, und welches wir Jedem empfehlen müſſen, der ſich mit dem bekannt machen will, was durch Verbindung von practiſchen Kenntniſſen mit ausgezeichneter analytiſcher Fertigkeit für

Digitized by Google

für höhere Geodäsie, in der neuesten Zeit, vorzügliches geleistet worden ist.

Die Rubriken jener Tafeln sind:

Tab. I. *Latitude vraie, moins latitude réduite*, von 30—70°.

II. *Logarithmes des Normales au méridien elliptique, terminées au petit axe*, von 30—70°.

III. *Distances de différens Parallèles à l'équateur, au Parallèle moyen ou de 50 Grades*, von 30—70°.

IV. *Rayons des cercles de Projections des Parallèles à l'équateur*, von 30—70°.

V. *Angles au centre des Parallèles développés, correspondant à un Grade de longitude*, von 30—70°.

VI. *Logarithmes des rayons des Parallèles à l'équateur développés*, von 30—70°.

VII. *Logarithmes des angles au centre des Parallèles développés correspondants à un grade*, von 30—70°.

VIII. *Pour servir à transporter l'origine des coordonnées et numéroter les feuilles d'une Carte.*

IX. *Logarithmes des rayons des Parallèles développés, ou supplément à la Tab. VI*, von 51—53°. Tab. VI ist von Deci-Grade zu Deci-Grade, diese für die einzelnen Centi-Grade berechnet.

X. *Logarithmes des angles au centre des Parallèles développés, ou supplément à la table VII*, von 51—53°. Eben so wie die vorige Tafel.

XI. *Grades de longitude dans le sphéroide elliptique*, von 30—70°.

Tab.

Digitized by Google

Tab. XII. *Grades de latitude dans le ſphéroide elliptique*, von 30 — 70°.

XIII. *Latitudes des Parallèles correspondants aux différentes diſtances du Parallèle moyen.*

XIV. *Pour ſervir à calculer la différence de l'angle formé par un Méridien et un parallèle, avec l'angle droit*, von 30 — 70°.

XV. *Excès de la tangente ſur l'arc, exprimé en fraction de Grade, pour les dix premiers Grades du Quadrant.*

XVI. *Excès, ſur l'angle droit, des angles formés par le Méridien, qui à vingt grades de longitude, et par les différents Parallèles*, von 30 — 70°.

XVII. *Grades de latitude du Méridien développé, qui a vingt grades de longitude*, von 30 — 70°.

XVIII. *Latitudes croiſſantes dans le ſphéroide*, von 0 — 80°.

Daſs alle Tafeln nach dem Decimal-Syſtem conſtruirt ſind, erſchwert ihren Gebrauch überall, wo jenes nicht eingeführt iſt.

Digitized by Google

XLI.

Vaterländische Blätter für den österreichischen Kaiserstaat. *Nro.* XXX, Freytag den 5. Januar 1810, bis *Nro. CIII.*, Freytag den 27. April. Seite 229 bis 474 in 4. Wien, bey Degen.

(Fortsetzung zu Bd. XXI S. 520 E.)

Diese Nummern sind eigentlich eine Ergänzung des zweyten Jahrganges dieser interessanten Zeitschrift der im vorigen Jahre 1809 wegen des ausgebrochenen Krieges mit der 29ten Nummer im April abgebrochen werden mußte. Auch diese Stücke enthalten wichtige Beyträge zur Topographie, Erdbeschreibung und Statistik der Provinzen des österreichischen Kaiserstaats, und auf diese beschränken wir uns, mit Vorübergehung der andern Aufsätze in unserer Anzeige.

Nro. XXX. I. *Das ungarische National-Museum*, von *D.* enthält den Plan dieser wichtigen, durch patriotische Beyträge zu Stande gekommenen Anstalt, nach dem zu Ofen erschienenen Werke: *Museum hungaricum excelsis Regni Proceribus et inclytis statibus et ordinibus exhibitum.* II. *Der Fluss Jarmeritz in Mähren.* Von *Joh. Carl Unger.* Dieser Aufsatz enthält verschiedene interessante Nachrichten über den Fluss Jarmeritz und dessen Umgebungen. Der Fluss Jarmeritz entspringt an der nordöstlichen Gränze des Znaymer Kreises aus mehreren Quel-

Digitized by Google

Quellen. Bey Budwitz, Oberfrain, Domamühl, Horka, Babitz, Stziemiey, Rima, Roketnitz, Zlabitz, Lipnik, Waltſch, Stropeſchin, Oberclubnian, Dukowan, Jamolitz und am Miſskogelberge, findet man die Quellen der Bäche, welche dieſem Fluſſe zu ſtrömen und die Gränzen ſeines Gebietes bezeichnen. Die Roketnitzer Quelle liegt in der Mitte. Die Gegend oberhalb Jarmeritz iſt ein von Wäldern und Teichen durchſchnittenes Mittelgebirge mit vielen Dörfern, die an die Ufer der kleinen Bäche angebaut, ſich von einem mittelmäſsigen Kornboden ernähren. Das ganze Gebiete dieſes Fluſſes beträgt gegen zehn Quadratmeilen, auf welchen man zwey Städte, Budwitz und Kruman, ſieben Marktflecken und 70 Dörfer zählt.

Nro. XXXI. I. *Bemerkungen auf einer Reiſe durch Öſterreich ob und unter der Ens, Steyermark, Kärnthen* u. ſ. w. In dieſer Fortſetzung handelt der gelehrte Verfaſſer von den Kupferhämmern zu Hirtenberg, Sanct Veit und Poltenſtein, vom Rechen bey St. Helena, von der Meſſing Fabrik in Fahrafelde. Der Kupferhammer zu Hirtenberg iſt vor etwa vierzig Jahren von der Bergwerks-Producten-Verſchleiſs-Direction errichtet worden. Sein gegenwärtiger Eigenthümer iſt der Tabackverleger *Gränzkofer* zu Stockeran. Er verarbeitet jährlich gegen tauſend Centner Kupfer, meiſtens zu ausgetiefter Waare. Die Hämmer zu St. Veit und Poltenſtein ſind die Werkſtätte der öſterreichiſchen Kupfer-Scheidemünze zu 15 und 30 Kreuzern. In einer kleinen Entfernung von dem Kupferhammer zu Poltenſtein, liegt die beträchtliche Klingen-Fabrik, welche dem

Herrn

Digitized by Google

Herrn *Steiner* gehört. Sie hat keine Lieferungen für das Militär, sondern arbeitet blos für Schwerdtfeger.

Nro. XXXII. I. *Bemerkungen auf einer Reise durch Österreich ob und unter der Ens, Steyermark, Kärnthen* u. s. w. Fortsetzung. Interessante statistische Nachrichten über die Spiegel-Fabrik zu Neuhaus. Sie beschäftiget gegen 90 Personen, die mit ihren Familien zugleich die ganze Bevölkerung des Dorfes bilden. Der Holzverbrauch ist beyläufig 3000 Klaftern, wovon die Staatsherrschaft Neuhaus 2400 Klaftern liefert, der Überrest aber von den Waldungen bey Maria Zella bezogen wird. II. *Bestimmung, Einrichtung und Studienplan des gräflich Georg-Festeticsischen Georgikons und der damit verbundenen Anstalten zu Keszthely.* Mitgetheilt von dem Herrn Inspector von *Asbich.* Eine detaillirte Schilderung des berühmten theoretisch-practischen öconomischen Instituts Georgikon und der damit verbundenen Lehranstalten. III. *Miscellen.* Vom Jahre 1783 bis 1807, folglich in einem Zeitraum von 25 Jahren wurden in Wien 285,043 Kinder geboren. Darunter waren 140,149 Knaben, 134,460 Mädchen und 10734 todtgeborne Kinder. Gestorben sind in dieser Periode 355,830 Menschen, darunter 189,844 männlichen und 165,986 weiblichen Geschlechts. Die Zahl der Gestorbenen übersteigt also jene der Gebornen um 70,787. Getraut wurden 60,941 Paar. Die Mittelzahl der Trauungen in dem Decennium von 1783 bis 1792 war jährlich 2,384, von 1793 bis 1802 2,459, in dem Quinquennium von 1803 bis 1807 aber 2,501.

Nro.

Digitized by Google

Nro. XXXIII. I. *Bemerkungen auf einer Reiſe durch Öſterreich* u. ſ. w. Fortſetzung. Intereſſante Nachrichten von den Sammt-Fabriken in Neuſtadt, *Steulings* Tuch-Fabrik in Neuſtadt, von der Meſſing und Nadel-Fabrik zu Nadelburg.

Nadelburg liegt an der ungariſchen Gränze. Die weitläuftigen Gebäude der Meſſing-Fabrik und Nadel-Fabrik, die Kirche, und etwa 30 Bauernhäuſer, welche blos Wohnungen und Werkſtätten der Arbeiter enthalten, ſind auf Aerarial-Koſten unter *Franz I.* und *Maria Thereſia* erbauet, in der Folge aber ſammt der Fabriks-Einrichtung an den Grafen *Bathiany* verkauft worden. Durch Mangel an Materiale, welches die Bergwerksproducten-Verſchleiß-Direction nicht in zureichender Menge liefern kann, wird der Betrieb der Fabrik ſehr zurück geſetzt.

Nro. XXXIV. *Bemerkungen auf einer Reiſe durch Öſterreich ob und unter der Ens*, u. ſ. w. Fortſetzung. Von *Hraſchansky's* groſſer Papiermühle bey Neuſtadt, von der Pottaſchen-Siederey zu Fiſchau, von dem Kupferhammer zu Wollersdorf, von dem Eiſenhammer am kalten Gange, von der Zucker-Raffinerie zu Neuſtadt u. ſ. w.

Der Urſprung der Fiſcha iſt eine Naturmerkwürdigkeit. Unter dem Wohngebäude eines Müllers, welches ganz in Felſen gehauen iſt, ſieht man aus einem groſſen runden Loche beynahe in ſenkrechter Richtung einen ſtarken Arm Waſſers aufſteigen, der wenige Schritte darnach eine oberſchlächtige Mühle mit zwey Gängen treibt. Die ſeltnen Eigenſchaften der Fiſcha, daſs ſie immer beynahe gleichen Zufluſs hat und nie friert, haben vorzüglich die Anlegung

ſo

Digitized by Google

so vieler Mühlen und Fabrikwerke an derselben veranlasst, die Millionen in Verkehr bringen. Die Gegend um Fischau ist reich an Wiesen und Obstgärten, die durch Ausleitungen aus der Fischa bewässert werden. In dem Kupferhammer zu Wöllersdorf werden seit acht Jahren blose Münz-Schienen verfertiget. Die Zucker-Raffinerie des Herrn *Frenter* in Neustadt ist die einzige im Innern der Monarchie, die sich, wiewohl in einem precairen Zustande, erhalten hat. Die Zuckermehle werden von Triest bezogen. Der Eigenthümer der Fabrik gibt ihre jährliche Erzeugung auf 6000 Centner Zucker und 50 Eimer Rum an. III. *Miscellen.* Am Ende des vorigen Jahres erschien in Brünn eine neue Karte von Mähren in vier Blättern, welche als die beste von diesem Lande, und in typographischer Rücksicht zugleich als ein Kunstwerk, wie Mähren bisher kein ähnliches aufzuweisen hat, betrachtet werden muss, und dem Buch- und Kunsthändler *Haller* als Verleger, der keinen Aufwand scheute, so wie dem Verfasser und Zeichner, Professor *Passy* in Ollmütz, und dem Stecher *List* zur grösten Ehre gereicht. Sie ist ganz in der Manier der Lipsky'schen Karte von Ungarn gearbeitet.

Nro. XXXV. I. *Bemerkungen auf einer Reise durch Österreich ob und unter der Ens* u. s. w. Fortsetzung. II. *Beyträge zur Sittenkunde der Slaven im österreichischen Kaiserstaate*, von *Rohrer*. Hochzeitgebräuche der Rusnaken in der Zempliner Gespannschaft und der Slaven in dem Getneker Bezirke der Gömörer Gespannschaft, die aus *Szirmai's Notitia topographica inclyti Comitatus Zemplinensis*

Digitized by Google

und aus des *Bartholomæides Memorabilia Pro* *cine Getnek* erzählt worden.

Nro. XXXIII. I. *Bemerkungen auf einer R* *durch Öſterreich ob und unter der Ens* u. ſ. Dieſe Fortſetzung handelt von dem Drathzug Windpaſſing, von der Schmalte-Fabrik zu Schlö mühl und von den Eiſenwerken zu Reichenau. Drathzug zu Windpaſſing bezieht ſein Eiſen-M riale von Eiſenerz und Vordernberg. Die Schm Fabrik zu Schlögelmühl iſt ein Aerarial-Eigenth bezieht den Kobalt von Schmölnitz in Ungarn, erzeugte im J. 1807 an Schmalte 950 Centner 60

II. *Über das böhmiſche Rieſengebirge und Bewohner deſſelben.* Von Dr. *Joſeph Berndt*, feſſor in Prag. Beendiget in der folgenden Num Ein intereſſanter Aufſatz, aus welchem wir folg Notizen mittheilen. Das Rieſengebirge, wel beyläufig einen Flächeninhalt von 20 deutſchen dratmeilen enthält, wovon der gröſste Theil Böhmen gehört, iſt wegen ſeiner rauhen Witter des langen ſtrengen Winters, und der Unfruchtk keit des Bodens das Sibirien Böhmens zu nen Ein rauher wintermäſsiger Wind weht, der R nach, gewöhnlich ſchon mit Ende des Septemb Um dieſe Zeit fällt zuweilen auch ſchon Schnee, zwar wieder wegſchmilzt, oft aber auch bis künftigen Frühjahre liegen bleibt. Der den Wi über gefallene Schnee liegt oft Mannshoch über ander, und mehrere Klaftern hoch in Thälern gethürmt. Zuweilen ſtürzen groſse Schneem von ſteilen Bergrücken herab, die ſich während res Laufes zu ungeheuern Ballen vergröſsern.

K

Digitized by Google

Kranken können im Winter in die entfernten Gegenden, wegen der unzugänglichen Wege, ſelten der Seelenſorger und der Arzt herbey gerufen werden. Verſtorbene müſſen oft im Schnee verſcharrt liegen bleiben, bis zu ihrem Transporte und ihrer Beerdigung in dem entfernten Gottesacker eine günſtige Witterung einfällt, und Neugeborne bleiben bis zum Frühlinge ungetauft. Das Frühjahr, der Sommer und Herbſt vollenden im Rieſengebirge ihren Verlauf vom Junius bis September, folglich in einem Zeitraum von vier Monaten. Mit Ende Mai iſt ſelten der Schnee von den hohen Bergen und Lehnen ganz hinweg geſchmolzen, und man kann noch im Junius und Julius in den tiefſten Schluchten Schneewaſſer antreffen. Um dieſe Zeit ſchwellen ſonſt unbedeutende Bäche zu reiſsenden Wäſſern, und die ihrem Urſprung nahen kleinen Flüſſe zu gewaltſamen Strömen an, verwüſten in Thälern die Gärten, Wieſen und Wälder, indem ſie dieſelben mit Sand und Steinen überſchütten, oder auf Koſten des fruchtbaren Landes ihr Flusbette erweitern und verändern. Die Luft iſt im Sommer, auſser einigen ſchwülen Tagen im Auguſt bey einem anhaltend trockenen Wetter, immer kühl, und des Nachts beynahe herbſtartig kalt. Die Regen ſind in den Thälern gewöhnlich heftig, und Gewitterregen arten gerne in verheerende Hagelwetter und Wolkenbrüche aus. Der Herbſt kündigt gewöhnlich ſchon im September ſeinen ernſtlichen Anzug durch trübe, regneriſche Tage, des Abends einbrechende, und bis an den Morgen dauernde dichte Nebel, kalte Nächte und häufige Morgenreife an. In Hinſicht der Fruchtbar-

Digitized by Google

keit des Bodens herrſcht zwiſchen den Thälern
Vorgebirges und jenen des hohen Gebirges, eine
ſse Verſchiedenheit. In den erſten werden alle G
dearten des flachen Landes, als Korn, Gerſte,
fer, Waizen, wiewohl nicht in der Menge
baut und geerndet, als zur jährlichen Conſum
für das Gebirge erforderlich iſt. Auch Hülſenfr
und anderes Gemüſe und Wurzelwerk, ſelbſt
ſchiedene Gattungen von Baumfrüchten gedeihen
wenn dieſe durch Cultur nur einigermaſsen
ſtützet werden. Die Sommerwärme ſcheint h
den wenigen Sommertagen ihre kurze Dauer
eine um ſo heftigere Einwirkung auf die Pfl
zu erſetzen und ſie ſchneller zur Reife zu bri
Der Rieſengebirgs-Bewohner muſs ſich grö
theils mit der Wieſenerndte begnügen. Der Be
der nutzbaren Hausthiere beſchränkt ſich im R
gebirge blos auf Kühe und Ziegen. Pferde w
nur in niedern Gebirgsorten, nicht aber im h
Gebirge gehalten, weil ſie wegen der ſteinigen ſ
len Wege weder zum Reiten noch Tragen, un
wegen des gänzlichen Mangels der Fahrwege
zum Ziehen nicht zu gebrauchen ſind.

Die Bevölkerung hat ſeit zehn Jahren i
nern Gebirge beynahe um den ſechſten Theil
Vorgebirge um den funfzehnten Theil zuge
men. Dieſe anſehnliche Steigerung der Menſ
zahl iſt nicht durch Anſiedelung neuer fremde
milien im Gebirge, ſondern allein durch die
breitung der urſprünglichen Stamm-Familien
ſtanden. Im Allgemeinen iſt der Rieſengebirgs
wohner von mittlerer Gröſse; ſein Körper iſt u
ſ

Digitized by Google

setzt, jedoch hager; seine Knochen sind stark, seine Muskeln kraftvoll; die Gesichtsfarbe ist meistens braun und blass. Der Gang der Riesengebirgs-Bewohner ist schnell; sie halten mit besonderer Leichtigkeit stundenlanges Bergsteigen aus, und sind im Stande auf ihren hölzernen Tragstellen über Centner schwere Last, so vertheilt dass sie den Kopf und den Rücken gleich drücken, über die steilsten Gebirgssteige zu tragen. Ihre gewöhnliche Lebensdauer erstreckt sich auf 60, 70 bis 80 Jahre. Selbst 90 bis 100jährige Greise von beyden Geschlechtern werden angetroffen, und diese besitzen gewöhnlich noch Munterkeit und körperliche Stärke länger, als anderswo.

III. *Miscellen.* Notizen über das Erdbeben in Ungarn im Januar 1810.

Nro. XXXVII. I. *Bemerkungen auf einer Reise durch Österreich ob und unter der Ens* u. s. w. Fortsetzung über die Eisenwerke zu Reichenau. Mehr als 300 Menschen finden bey diesem Werke Beschäftigung, und 35 Pferde, welche hier gehalten werden, sind kaum hinreichend, die wechselsweise Zufuhr zu den so sehr von einander entlegenen Berg- Schmelz- und Hammerwerken zu bestreiten. II. *Über das böhmische Riesengebirge und die Bewohner daselbst.* Beschluss. Handelt von der Kost, Wohnung, Geschäftsordnung, Betriebsamkeit und Gesundheitspflege der Riesengebirgs-Bewohner. Die Wohnungen baut sich der Riesengebirgs-Bewohner beynahe durchgehends von Holz, an grasreichen Plätzen, wo er Futter für sein Vieh und frisches Quellwasser findet. Die Geschäftsordnung in den Riesengebirgsbanden ist folgende: Mit Tagesanbruch

steht

Digitized by Google

ſtehet man im Sommer, bey noch finſterm Morg
im Winter auf, und kommt gewöhnlich vor 10 U
Nachts nicht wieder zur Ruhe; der ganze Tag iſt d
Geſchäften der Heerde, dem Hausweſen, dem Sp
nen, Weben, oder ſonſt einem andern Geſchäfte
nerhalb oder auſser der Wohnung gewidmet.

IV. *Miscellen.* Die Obſtcultur macht in Ung
immer mehr Fortſchritte. Sie verbreitet ſich ſel
über ſolche Gegenden, wo man wegen des rauhe
Clima's an jedem glücklichen Erfolge gezweifelt h
te. Schon vor 16 Jahren ſtiftete der Rector an
evangeliſchen Bürgerſchule zu Eltſch in der Gön
rer Geſpannſchaft, *Johann Paul Czernock*, eine
mologiſche Geſellſchaft. Sie beſtand aus lauter j
gen Männern von Eifer und Thätigkeit.

Nr. XXXVIII — XLIII. I. *Die wallachiſch*
Bewohner der öſterreichiſchen Monarchie. Von
ſeph Rohrer. Zum Theil Compilation, zum Th
eigene Bemerkungen. Wir heben einiges aus. D
öſterreichiſchen Wallachen ſind im Oſten und No
Oſten des öſterreichiſchen Staates anſäſſig. Sie b
den eine Verkettung, welche ſich durch die ung
ſchen Geſpannſchaften jenſeits der Theiſs, durch ga
Siebenbürgen, bis in den gröſsten Theil der Bukowi
zieht. Man hat demnach ungariſche und bukowi
ſche Wallachen, welche leztern man aber gewöh
licher Moldauer zu nennen pflegt. Man zählte i
Jahre 1787 in Ungarn 1024 wallachiſche Ortſchafte
Würde man im Durchſchnitt 600 Seelen für ein
Ort annehmen, ſo ergäbe ſich hierdurch eine Sum
von 614400 Wallachen für das Königreich Ungar
Wenige Wallachen abgerechnet, welche diesſeits d

Thei

Digitized by Google

Theils in der Beregher und Unghvarer Gespannschaft wohnen, und zum unirten ruthenischen Ritus gehören, ist unstreitig der gröste Theil dieser Nation in den Gespannschaften jenseits der Theiss ansässig. Im J. 1787 rechnete man in den schon genanten Gespannschaften Beregh und Unghvar, und in den drey Gespannschaften Ugotscho, Szathmar und Marmoros, welche schon jenseits der Theiss liegen, 385898 Einwohner. Der vierte Theil hiervon, welcher gegenwärtig sicher hunderttausend Seelen ausmacht, gehört unstreitig zur wallachischen Nation. Die Bekescher Gespannschaft enthält eine einzige wallachische Ortschaft, welche Kétegyháza heisst, und in 302 Häusern 2149 Seelen im Jahre 1803 zählte; aber desto reichhaltiger ist unstreitig die Bihaer Gespannschaft mit Wallachen angefüllt. Auch die andern Gespannschaften sind gröstentheils mit Wallachen besetzt. Die gröste Summe der Wallachen findet sich in dem, in drey Gespannschaften aufgelösten, Temeschwarer Banate. Die Krotschower Gespannschaft besteht fast einzig aus Wallachen. Im Jahre 1803 fanden sich in dieser Gespannschaft in 217 Orten 150845 Wallachen. Die Wallachen bewohnen auch einen sehr ansehnlichen Theil der Temescher und Torontaler Gespannschaft. Ungeachtet der Schwierigkeiten, welche sich in physischer und moralischer Hinsicht den Wallachen in Siebenbürgen entgegen stellten, übertrifft doch ihre Anzahl die Zahl aller übrigen in Siebenbürgen wohnenden Nationen zusammen genommen. Ihre Volksmenge übersteigt gegenwärtig gewiss die Summe von 800000 Menschen. Meistens wohnen die siebenbürgischen Wallachen in uralten

Digitized by Google

uralten Dörfern, deren Häuſer nach der Natur ein
Gebirglandes, wie Siebenbürgen, meiſtens unorden
lich bald im Thale, bald auf vorſpringenden Hüge
zerſtreut, und oft in merklichen Entfernungen vo
einander geſondert liegen. Die Städte ſind allerdin
nicht der Sitz des rohen wallachiſchen Volkes. Inde
ſen zählte man doch unter der Volksmenge von Kla
ſenburg, welche ſich im Jahre 1797 auf 14522 Seel
belief, 530 Wallachen, und die ſogenannten Bu
garen in Kronſtadt ſprechen auch Wallachiſc
Nimmt man für Ungarn 550000 Wallachen an, f
Siebenbürgen 600000 Wallachen, und fügt man dieſ
die in der Bukowina ſeſshaften 150000 Moldau
hinzu, ſo ergibt ſich hierdurch die wahrſcheinlic
runde Zahl von wenigſtens anderthalb Million
Menſchen wallachiſcher Nation innerhalb der öſt
reichiſchen Monarchie. III. *Miscellen.* Weite
Nachrichten über das Erdbeben in der Stuhlweiſse
burger Geſpannſchaft.

Nro. L — LII. *Überſicht der Bauerſchaft i
öſterreichiſchen Kaiſerſtaate*, von *Rohrer*. Fortſe
zung zu den Beyträgen im Jahre 1809. Dieſer Au
ſatz, welcher manche ſchätzbare Data enthält,
vor dem Wiener Frieden verfaſst, und verbreit
ſich daher auch über Provinzen, die jetzt nicht me
Beſtandtheile des öſterreichiſchen Kaiſerſtaates ſin
Herr *R.* liefert zuerſt einen Nachtrag zu Galizie
und verbreitet ſich dann über Böhmen, Mähr
und Oberöſterreich. In allen galliziſchen Camer
herrſchaften erfreuten ſich die deutſchen Coloniſt
durch *Joſephs* II. Vatergüte des Erbzins-Eigenthum
Auch in einigen National-Dörfern ſind die Rech
d

Digitized by Google

des Nutznngs-Eigenthums bereits unter den Cameral-Bauern geltend gemacht worden. Bey allem diesem ist ihr Wohlstand noch immer sehr klein. Im Jahre 1807 zählte man in Mähren sammt Schlesien 74.969 Bauern, in Böhmen 115,144. In Mähren und Schlesien ist jeder 22te Kopf, in Böhmen jeder 24te ein Bauer. In Ansehung ihres Wohlstandes stehen die Bauern in Schlesien, Mähren und Böhmen mehr als noch einmal so hoch als der Bauer in Siebenbürgen und Gallizien. Man heisst in Mähren wie in Österreich die Bauern Lähner. Es gibt Ganz- Halb- Viertel- auch Achtel Lähner; allein die leztern rechnet man schon zu den Kleinhäuslern. Die wohlhabendsten Grundbesitzer unter der Bauernclasse sind die sogenannten böhmischen und mährischen Freysassen. Die Menge der Bauern war im Jahr 1806 in Oberösterreich 37,112, in Unteröstterreich 65,547, 1807 in Steyermark 600,054, in Kärnthen 21,463, in Krain 49,293, in Görz 8,645, 1802 in Triest 2079. Wenn man die Zahl der Bauern einer jeden Provinz gegen die ganze Summe der Einheimischen desselbigen Landes von gleichem Zählungsjahre hält: so ergiebt sich in Oesterreich der 17te Kopf als ein Bauersmann, in Unteröstterreich der 16te, in Steyermark der 13te, in Kärnthen der 12te, in Krain der 8te, in Görz der 8te, in Triest der 11te. Am übelsten war der Görzer Bauer unter den inneröstterreichischen Bauern daran, da er bis auf die neueste Zeit meistentheils blosser Zeitpächter war.

Notizen über den Przemisler (Przemisler) *Kreis in Ost Galizien.* Dieser gegen die Mitte des Landes liegende Kreis soll nach genauer Berechnung

Digitized by Google

$68\frac{33}{100}$ Quadratmeilen Flächen-Inhaltes enthalten. Man zählte in demſelben im Jahre 1808: 219,269 Einwohner. Hieraus ergibt ſich, daſs dieſer Kreis im Durchſchnitte auf eine Quadratmeile 3,121 Einheimiſche, mithin eine verhältniſsmäſsig zu ſeinem Flächen-Inhalte anſehnliche Volksmenge umfaſſe, verhältniſsmäſsig zur Bodengüte aber könnte derſelbe unſtreitig einer noch weit anſehnlichern Bevölkerung Unterhalt geben, wenn der Kunſtfleiſs ſich mit der natürlichen Güte des Grundes und Bodens vereinte. Dieſer Kreis enthält 5 Städte ſammt 8 Vorſtädten, 12 Marktflecken, 372 Dörfer, und in allen dieſen Ortſchaften waren im Jahre 1809: 36,823 Häuſer.

Nro. LIII — LV. *Nachtrag zu den Bemerkungen auf einer Reiſe durch Öſterreich ob und unter der Ens, Steyermark, Kärnthen* u. ſ. w.

Nachricht von dem am 14. Januar 1810 auch in Böhmen bemerkten Erdbeben, von dem k. Aſtronom *Aloys David* in Prag. Das Erdbeben wurde in Prag und Saaz in Böhmen bemerkt.

Nro. LVI — LXX. *Das cosmographiſche Inſtitut zu Wien. v. Kolbielski.* Nachrichten von dem Zweck, der Verfaſſung und den bisherigen Wirkungen des cosmographiſchen Inſtituts des thätigen Freyherrn *von Lichtenſtern*, ſammt Wünſchen zu deſſen gröſserer Vervollkommnung, die alle Aufmerkſamkeit des Freyherrn *von Lichtenſtern* verdienen. *Fortſetzung des im April 1809 der vaterländiſchen Blätter abgebrochenen Aufſatzes über die richtigſte Angabe des Flächen-Inhalts u. ſ. w. von Ungarn.* Von *Schedius.* Handelt von der Angabe des Flächen-

Digitized by Google

chen-Inhalts von Ungarn auf der vortrefflichen *Lipszkyschen* Karte, über deren Grundlage bereits in der *Monatl. Corresp.* September 1803 Rechenschaft abgelegt ist. Das Resultat nach dem Bestande des Jahres 1808 ist: Ungarn, sammt dem Banat und seinen Militärgränzen hat 6 Festungen, 42 königliche Frey-Bergstädte, 622 Flecken, 9,299 Dörfer, 2,685 Prädien; Slavonien 4 Festungen, 1 königl. Freystadt, 27 Flecken, 869 Dörfer, 25 Prädien; Croatien 3 Festungen, 7 königl. Freystädte, 27 Flecken, 3338 Dörfer, 26 Prädien; Siebenbürgen 11 königl. Freystädte, 66 Flecken, 2566 Dörfer, 52 Prädien.

Die Nummern LXXI bis XC. enthalten keine Aufsätze, deren Anzeige für diese Blätter geeignet wäre.

Nro. XCI — XCV. *Vorschlag zur Erweiterung der Seidencultur im österreichischen Kaiserstaate.* Verdient alle Beherzigung. *Neue Bestimmung des Flächen-Inhalts vom Erzherzogthume Österreich ob der Ens.* Von *W.* Die wahre Grösse dieses Landes war bisher nicht bekannt. Sie wurde auf verschiedene Weise sehr unzuverlässig bestimmt. *Schloif* bestimmt sie auf 187, *Fixlmillner* auf 193 □ Meilen. Nach den Messungen des Freyherrn *von Lichtenstern* umfassen die Gränzen des Landes einen Flächenraum von 208, nach *Kindermann* und *Hasselt* einen Raum von 293,33 □ M. Welch ein ungeheurer Abstand von den vorigen Messungen! Der Verfasser *W.* unternahm mit möglichster Genauigkeit eine neue Messung. Die Resultate derselben sind folgende: Der Flächeninhalt des ganzen Landes österreichischen und Französischen Antheils beträgt nach seiner Begrän-

gränzung vor dem Wiener Frieden 211 □ Meilen. Der an Frankreich abgetretene Theil beſteht in dem Innkreiſe von 31,88 □ M. in einem Theile des Hausruckkreiſes 27,57, zuſammen 59,45; der öſterreichiſche Antheil begreift den öſtlichen Theil des Hausruckkreiſes von 16,40 □ M. den Traunkreis von 73,10 □ M., den Mühlkreis von 62,39 □ M. zuſammen 151,89 □ Meilen.

Nro. CVI — CIII. *Chronik der Bildungsanſtalten in dem öſterreich. Kaiſerſtaate im J. 1809.* Auf Ungarn iſt in dieſer reichhaltigen Chronik keine Rückſicht genommen worden. — *Bildende Künſte in Wien.* — *Vorſchriften und Preiſe zur Emporbringung der Hornviehzucht in Galizien.* Aus einem Kreisſchreiben des Land-Guberniums vom 24. März 1809. Die Vorſchriften ſind ſehr zweckmäſsig. *Miscellen.* Die Einnahme des Armen-Inſtituts in Wien vom 1. Nov. 1808 bis zum lezten Oct. 1809 betrug, (den Reſt vom Militärjahre 1807 bis 1808 mit eingeſchloſſen) die Summe von 278,380 Fl. 37¾ Kr., die Ausgabe 233,633 Fl. 26¼ Kr. Die Zahl der Armen, welche an dem Inſtitute Theil nahmen, betrug im Durchſchnitte 4104 Köpfe. Der höchſte Stand war im Auguſt 1809: 4167, der niedrigſte im Nov. 1808: 3994. Das Stammvermögen hatte ſich durch Vermächtniſſe um 25,501 Fl. vermehrt. Es betrug 327,554 Fl. 54 Kr. Die Einnahme in dieſem verhängniſsvollen Jahre mit jener des vorhergegangen Jahres verglichen, hatte ſich in der Stadt nur um 460 Fl. 45 Kr., in den Vorſtädten aber um 2729 Fl. 41 Kr. vermindert.

Digitized by Google

XLII.

Barometriſche Höhenmeſſungen

während einer Reiſe in Öſterreich, Steyermark, Kärnthen, Krain, Tyrol und den ehemaligen venetianiſchen Provinzen auf der Terra ferma.

Von

Herrn Obriſt-Lieutenant *Fallou.*

Gratz. Mein Beobachtungsort war im erſten Stocke des Hotels zum wilden Mann. Das Mittel aus allen Beobachtungen eines Tages gibt für den Barometerſtand daſelbſt 26,894 Zoll.*) Herr Opticus *Ruspino*, der die täglichen meteorologiſchen Obſervationen in Gratz beſorgt (1804) hat an dem nämlichen Tage für den Barometerſtand in ſeiner Wohnung 26,"896. Man kann alſo annehmen, daſs unſere Standpuncte gleich, oder wenigſtens ſehr nahe gleich hoch waren. Das Mittel aus allen während meinem viertägigen Aufenthalte angeſtellten Beobachtungen iſt folgendes:

Bar. 26,"391	Merc. + 9,°09	Fr. Luft + 9,°09
Cor. zu Wien 27, 147	- 12, 77	- - 12, 77

Mit

*) Der Pariſer Toiſe.

Digitized by Google

Mit der Formel des Herrn *von Lindenau*, (*Mon. Corr.* Jun. 1805) die zur Berechnung der Höhen-Unterschiede durchaus gebraucht wurde, findet man für den Höhen-Unterschied zwischen Gratz und Wien (Observations-Zimmer auf der Sternwarte 82,79 Toisen über dem Meere erhoben) 118,3; also *Gratz* über dem Meere: 201,09 Toisen.

Schott. Wien, Markt in Österreich, im Posthaus zu ebener Erde:

Bar. 25.''800 Mer. + 8° fr.L +10°

Cor.	Wien .. 27, 111	..	+14	..	+14	Höh.	211,48
	Gratz .. 26, 424	..	+11,3	..	+11,3	Unt.	100,77

Ueber dem Meere durch { Wien 294,27, Gratz 301,862 } Mittel 298,06

Semmering, *Berg*, auf dem höchsten Puncte der Strasse, die von Österreich nach Steyermark führt, und zugleich Gränzpunct zwischen beyden Ländern:

Bar. 24,528 Mer. +11,°5 fr. L. +14°

Wien	.. 27,118	..	+12, 3	..	+12,3	Höh.	437,674
Gratz	.. 26,395	..	+ 9, 5	..	+ 9,5	Unt.	319,244

Ueber dem Meere durch { Wien 520,47, Gratz 520,33 } Mittel 520,4

Bis jetzt hatte man diese Einsattlung weit höher geschätzt, nämlich auf 700. T.

Gipfel des Kammerstein. (Bergrücken, südwestlich von Radaun in Österreich.)

Barom.	26,376	Merc.	+ 22°	fr. L.	+ 19°	
Zu Schönbrunn	27,431	..	+ 21	..	+ 18,7	also

Kammerstein über Schönbrunn 177,27 T.

Gipfel

Digitized by Google

Gipfel des Scheibwaldes, Bergrücken ſüdlich vom Schneeberge, nahe an der Gränze zwiſchen Öſterreich und Steyermark.

Bar. 28,550 Merc. + 14° fr. L. + 14° } Höh. U. 862,54
Wien „ 27,408 „ + 18 „ + 19 }
Ueber dem Meere 94533 T.

Markt Neuberg in Steyermark, am Fuſse der Wildalpen.

Barom. 26,100 Merc. + 14° fr. L. + 14° } H. U. 264,1
Wien „ 27,719 „ + 15 „ + 15,6 }
Ueber dem Meere 346,89 T.

Mürzuſchlag, Markt in Steyermark im obern Mürz-Thale. Der Barometer ſtand 3° über die Landſtraſse erhoben.

Bar. 25,500 Mer. + 12° fr. L. + 14,°5 } H. U. 147,21
Grätz „ 26,364 „ + 6,5 „ 6, 5 }
Ueber dem Meere 348,30. T.

Badelmauer. Zwiſchen Bruck an der Muhr und Gratz. Das Inſtrument ſtand 3' höher als das mittlere Waſſer der Muhr, die hier das Gebirge durchgebrochen hat, und zwiſchen zwey hohen Felſenwänden eingeengt flieſst.

Bar. 26,832 Mer. + 9,°5 fr. L. + 11° } H. U. 21,791
Gratz „ 27,903 „ + 4, 5 „ + 4, 5 }
Ueber dem Meer 232,88 T.

Am

Digitized by Google

Am *Gösniz-Bache* (Steyermark) unweit der Mü
le am Fuſse des *Edelſchrott-Bergs* zwiſche
Voitsberg und Pak.

Bar. 26,429 Mer. + 9° fr.L. + 9° } Höh. U. 69,
Gratz .. 26,856 .. + 7 .. + 7 }
Ueber dem Meere 271,03 T.

Fuſs-Boden der Kirche auf dem Berge Edelſchro
in Steyermark.

Bar. 25,824 Mer. + 10,°5 fr.L.+ 8° } Höh. U. 320,
Gratz .. 26,856 .. + 7 .. + 7 }
Ueber dem Meere 421,62 T.

Die *Deigitſch-Mühle* am Hirſchecker Bache, an d
Straſse zwiſchen Edelſchrott und Pack.

Bar. 25,496 Mer. + 9,°5 fr.L.+10° } Höh.U. 232,
Gratz .. 26,906 .. + 8 .. + 8 }
Ueber dem Meere 433,25 T.

Pak-Berg. Höchſter Punct der Straſse und Grän
zwiſchen Steyermark und Kärnthen.

Bar. 24,254 Mer. +8,°6 fr.L. +10° } Höh. U. 446
Gratz .. 26,911 .. +7 .. + 7 }
Ueber dem Meere 647,09 T.

Wolfsberg. Stadt in Kärnthen. Niveau
des Platzes.

Bar. 26,698 Mer. + 9° fr.L. + 10° } Höh. U. 45,
Gratz .. 26,955 .. + 3 .. + 3 }
Ueber dem Meere 246,42 T.

Dra

Digitized by Google

Drau-Brücke bey Hollenburg in Kärnthen, 1° 4′ höher als die Drau.

Bar. 26,433 Mer. + 8° fr. L. + 8° } Höh. Unt. 18,01
Gratz „ 26,517 „ + 3 „ + 3 }
Ueber dem Meere 219,1 T.

Dorf *Deutſch Peter*, am nördlichen Abhange des Loibelberges.

Bar. 25,499 Mer. + 7,°5. Fr. L. +8° } Höh. U. 168,72
Gratz „ 26,517 „ + 5 „ +5 }
Ueber dem Meere 369,81 T.

Bey den *Pyramiden*, höchſter Punct der Landſtraſse über dem *Loibelberg* (Gränze zwiſchen Kärnthen und Krain.)

Bar. 23,527 Mer. + 7° fr. L. + 8° } Höh. U. 506,19
Grätz „ 26,517 „ + 6 „ + 6 }
Ueber dem Meere 707,28 T.

Während meiner weitern Reiſe in Krain, Venedig und Tyrol blieb die Witterung beſtändig günſtig, und hielt mit Padua, das ich als Vergleichungspunct anzunehmen bemüht bin, einen ſehr gleichen Gang. Der Standpunct des Barometers auf der Sternwarte in Padua iſt 9,3 T. höher als die Brentella und 14,3 T. höher als das adriatiſche Meer.

Digitized by Google

Klagenfurt, im erſten Stock des Gaſthofes zur Sonne.

Bar. 26,681	Mer. +16,°5	fr. L. +18°	}		26,4
Gratz .. 26,760	.. + 2	.. + 2	}	Höh. U.	
Padua .. 28,083	.. + 9, 8	.. + 7	}		230,

Ueber dem Meere durch { Gratz 228,07 / Padua 230,38 } Mittel 229,22 T.

Tarvis, Markt in Kärnthen, (Niveau des Platzes)

Bar. 25,624	Mer. + 10°	fr. L. + 9°	}	Höh. U.	369
Padua .. 27,950	.. + 8.5	.. + 6	}		

Uber dem Meere 383,58 T.

Berg *Predil* in Kärnthen, höchſter Punct der Straſ

Bar. 24,268	Mer. + 5°	fr. L. + 5°	}	Höh. U.	584
Padua .. 27,917	.. + 8.5	.. + 6, 7	}		

Ueber dem Meere 598,65 .T

Ponteba Veneta, an der Gränze zwiſchen Kärnth und Venedig.

Bar. 26,374	Mer. +10°	fr. L. +10°	}	Höh. U.	278
Padua .. 28,166	.. +14,9	.. +11,4	}		

Ueber dem Meere 292,77 T.

Berg-Einſattlung bey dem Dorfe Saisnitz, zwiſch Malborgetto und Tarvo.

Bar. 25,550	Mer. +15°	fr. L. + 16°	}	Höh. U.	434
Padua .. 28,166	.. +15	.. + 16	}		

Ueber dem Meere 446,19.T

Bl

Digitized by Google

Bleyberg in Kärnthen.

Bar. 25,376 Mer. + 12° fr. L. + 12° } Höh. U. 457,89
Padua .. 28,208 .. + 15,5 .. + 14 }
Ueber dem Meere 472,19 T.

Villach, Hauptplatz. Nach Ausſage des Berg-Directoriats zu Bleyberg, iſt Bleyberg 170 T. höher als Villach, alſo

Villach über dem Meere 302,19 T.

Villacher Alpe, (höchſter Gipfel.) Ihre Höhe über Bleyberg iſt geometriſch gemeſſen und gefunden worden = 757,06 alſo T.

über dem Meere 1229,25 T.

Rattendorf, Dorf im Gail-Thale in Kärnthen.

Bar. 26,394 Mer. + 10° fr. L. + 10° } Höh. U. 291,78
Padua .. 28,266 .. + 15,2 .. + 13, 6 }
Ueber dem Meere 306,05 T.

Auf dem Joche *Col Grande*, (zu der Carniſchen Alpenkette gehörig.) Dieſer ſteile und hie und da gefährliche Saumweg zwiſchen dem Gail-Thal in Kärnthen und dem Canal Incarojo im Venetianiſchen, führt von Rattendorf über das Gebirge nach dem Dorfe Incarojo.

Bar. 23,456 Mer. + 13° fr. L. + 13° } Höh. U. 815,51
Padua .. 28,258 .. + 16,2 .. + 16 }
Ueber dem Meere 829,81 T.

Digitized by Google

Der *Monte Ludino* und *Monte Cermula*, zw
ſchen welchen der Col grande ſich befindet, ſch
nen mir gewiſs 300 T. höher zu ſeyn; dieſe Berge m
gen immer 1000 bis 1100 T. Seehöhe haben.

Monten, Markt im Gail-Thale in Kärnthen.

Bar. 25,859 Mer. + 10° fr. L. + 10° } Höh. U. 353
Padua .. 28,100 .. + 14,4 .. + 11 }

2°.

Bar. 25,850 Mer. + 10° fr. L. + 10° } Höh. U. 356
Padua .. 28,108 .. + 14,4 .. + 11 }
Ueber dem Meere im Mittel 369,°06 T.

Erſte römiſche Inſchrift auf dem Berge *Croce*, (zw
ſchen Kärnthen und Venedig). Dieſe einſt f
Wägen praticable Straſse führte von Italien a
über die Pleken Alpen, nach Kärnthen in d
Gail Thal.

Bar. 24,556 Mer. + 9,°5 fr. L. + 10° } Höh. U. 564
Padua .. 28,016 .. + 14,8 .. + 12 }
Ueber dem Meere 578,32 T.

Bey der dritten und höchſten römiſchen Inſchrift:

Bar. 23,774 Mer. + 8° fr. L. + 9° } Höh. U. 706
Padua .. 28,033 .. + 15,2 .. + 14 }
Ueber dem Meere 720,41 T.

Dorf *St. Anna* in Krain, am ſüdl. Abhange der Loibel.

Bar. 24,973 Mer. + 7° fr. L. + 8° } Höh. U. 459
Padua .. 27,858 .. + 9,6 .. + 9,4 }
Ueber dem Meere 473,59 T.

Digitized by Google

Krainburg, Stadt im erſten Stock des Wirthshauſes beym Hirſch.

Bar. 26,655 Mer. + 11,°5 fr.L. +9°
Padua .. 27,808 .. + 9, 5 .. +8 } Höh. U. 182,04
Ueber dem Meere 196,34 T.

Cronau, Dorf im Sau-Thale.

Bar. 25,483 Mer. + 8° fr.L. + 8°
Padua .. 27,983 .. + 8,9 .. + 7 } Höh. U. 395,35
Ueber dem Meere 409,65 T.

Langenfeld, Dorf im Sau-Thale, um 3 T. höher als die Sau.

Bar. 26,910 Mer. + 9° fr.L. + 9°
Padua .. 28,000 .. + 10,5 .. + 9,8 } Höh. U. 168,92
Ueber dem Meere 183,22 T.

Urſprung der Sau, nahe bey Wurzen, der Barometer hing 1,5 T. höher als der Waſſerſpiegel des Sees, aus welchem der Fluſs entquillt.

Bar. 25,398 Mer. + 5,°5 fr. L. +5,5
Padua .. 27,975 .. + 9, 1 .. +6,0 } Höh. U. 401,64
Ueber dem Meere 414,44 T.

Chiuſa di Pleſs, oder *Flitſcher Klauſe*. Der Barometer ſtand am Ufer des Baches und 93 T. tiefer, als das Bergſchloſs.

Bar. 26,502 Mer. + 11° fr. L. +12°
Padua .. 27,933 .. + 9,5 .. +10 } Höh. U. 228,36
Ueber dem Meere 242,66 T.
Höhe des Schloſſes üb. d. Meere 335,66 T.

Ca-

Digitized by Google

Canald. Hauptplatz.

Bar. 27,679 Mer. + 10° f. L. +10° } Höh. U. 44,80
Padua „ 27,966 „ + 9,3 „ + 8,3 }
Ueber dem Meere 59,1 T.

Görz, 3 T. höher, als das Niveau des Haupt-Platzes.

Bar. 27,893 Mer. + 9° fr. L. + 9° } Höh. U. 29,86
Padua „ 28,091 „ + 9,2 „ + 6,9 }
Ueber dem Meere 44,16 T.

Udine, im Palazzo Cardinale.

Bar. 27,550 Mer. +14,°5 fr. L. +14,°5 } Höh. U. 46,99
Padua „ 27,858 „ +16, 4 „ +15, 5 }
Ueber dem Meere 61,29 T.

Höchſter Punct des ſehr engen und ſteilen Saumweges nach dem Dorfe *Incarojo*, *La Scaletta* genannt; dieſer Weg führt von dem Col grande herab in den Canal Incarojo.

Bar. 25,094 Mer. +12° fr. L. +12 } Höh. U. 11,40
Clauſe d. Chiarſo 25,160 „ +12 „ +13 }

Klauſe des Chiarſo-Bachs im Canal Incarojo. (Venetianiſch). Der Bach bildet hier einen ſchönen nahe an 30 T. hohen Waſſerfall.

Bar. 25,160 Mer. + 12° fr. L. +12° } Höh. U. 523,66
Padua „ 28,258 „ + 16,2 „ + 16 }
Ueber dem Meere 539,96 T.
Höhe der Scaletta über dem Meere 551,36

Dorf

Digitized by Google

Dorf *Inçarojo* im Venetianiſchen am ſüdlichen Abhange der Carniſchen Alpen. Der Barometer ſtand nahe am Fuſsboden der Kirche.

Bar. 26,086 Mer. + 10° fr.L. +10 } Höh.U. 332,28
Padua .. 28,200 .. + 15,4 .. +13,5
Ueber dem Meere 346,58 T.

Dorf *Paluzza* im Canal St. Pietro im Venetianiſchen.

Bar. 26,142 Mer. + 10° fr.L. + 10° } Höh. U. 301,86
Padua .. 28,066 .. + 15,2 .. + 12,6

2°.

Bar. 26,014 .. + 10° .. + 10 } Höh.U. 308,87
Padua .. 27,983 .. + 14,5 .. + 10
Uber dem Meere 319,66 T.

Auf der Höhe des *Kreuz-Berges* bey dem Mauthauſe, Gränz-Bergrücken zwiſchen Tyrol und Venedig.

Bar. 23,002 Mer + 12° f.L. + 10° } Höh. U. 848,18
Padua .. 28,016 .. + 14,7 .. + 12

2°.

Bar. 23,198 .. + 11° .. + 11° } 824, 11
Padua .. 28,008 .. + 18 .. + 19.5
Ueber dem Meere im Mittel 850,44 T.

Pladen, oder *Sapada*, Dorf im Venetianiſchen.

Bar. 24,276 Mer. + 8° fr.L. + 8° } Höh.U. 610,61
Padua .. 28,033 .. + 14,8 .. + 11,8
Ueber dem Meere 624,91 T.

Ur-

Digitized by Google

Urſprung der *Piave*, ohnweit Sapada.

Bar. 24,096 Mer. + 10° fr. L. + 10°
Padua .. 28,041 .. + 14,8 .. + 12 } Höh. U. 649,50
Ueber dem Meere 663,8 T.

Ovaro, Dorf im Degano-Thale, genannt *il Canal di Garto.*

Bar. 26,536 Mer. + 11° fr. L. + 11
Padua .. 28,183 .. + 14,6 .. + 12 } Höh. U. 257,07
Ueber dem Meere 271,37 T.

Forno di ſopra, Dorf im Tagliamento-Thale.

Bar. 25,382 Mer. + 12° fr. L. + 12°
Padua .. 28,191 .. + 15,3 .. + 16,0 } Höh. U. 457,14
Ueber dem Meere 471,44 T.

Urſprung des *Tagliamento*, auf dem Monte Mauro.

Bar. 24,238 Mer. + 17° fr. L. + 17,°5
Padua .. 28,190 .. + 26 .. + 18 } Höh. U. 676,14
Ueber dem Meere 690,44 T.

An der Brücke bey dem Zuſammenfluſſe der *Piave* und des *Anſeio*, 13 bis 14 T. höher als der Waſſerſpiegel.

Bar. 25,850 Mer. + 21° fr. L. + 22°
Padua .. 28,166 .. + 17 .. + 19 } Höh. U. 393,26
Ueber dem Meere 407,56 T.

Gipfel

Digitized by Google

Gipfel des Monte *Mauro*, Berg-Gipfel des hohen Rückens zwiſchen Tagliamento und Piave.

Bar. 23,588 Mer. + 12° fr. L. + 11° } Höh. U. 773,69
Padua .. 28,166 .. + 16 .. + 17 }
Ueber dem Meere 787,99 T.

Doſſoledo, Dorf am Paduler-Bache im Venetianiſchen.

Bar. 24,366 Mer. + 10° fr. L. + 10° } Höh. U. 626,15
Padua .. 28,158 .. + 16,4 .. + 17 }

2°.

Bar. 24,318 .. + 11 .. + 11 } Höh. U. 629,96
Padua .. 28,116 .. + 16,3 .. + 16,5 }
Ueber dem Meere im Mittel 642,35 T.

Mündung der *Boita* in die Piave, ſüdlich von Pieve di Cadore.

Bar. 26,450 Mer. + 20° fr. L. + 19° } Höh. U. 290,17
Padua .. 28,200 .. + 17,9 .. + 18,5 }
Ueber dem Meere 304,47 T.

Belluno, Hauptplatz der Stadt.

Bar. 26,914 Mer. + 15° fr. L. + 14° } Höh. U. 199,33
Padua .. 28,175 .. + 17,3 .. + 15,6 }
Ueber dem Meere 213,°63 T.

Agordo, im Thale Cordevole. Hauptplatz.

Bar. 26,244 Mer. + 14° fr. L. + 12° } Höh. U. 310,26
Padua .. 28,183 .. + 17,7 .. + 16, 8 }
Ueber dem Meere 324,56 T.

Schloſs

Digitized by Google

Schloſs *St. Martin* im Thale Cordevole, ſüdlich von Agordo.

Bar. 26,155 Mer. + 17° fr. L. + 16° } Höh. U. 335,30
Padua .. 28,166 .. + 18,7 .. + 18,3 }
Ueber dem Meere 349,60T.

Brücke über den Cordevole am Fuſse des Schloſſes St. Martin:

Bar. 26,523 Mer. + 18° fr. L. + 17,°5 gleichzeitig mit der Beobachtung am Schloſſe St. Martin. Alſo die Brücke über dem Meere 282.22 T.

Feltre, Hauptplatz der Stadt.

Bar. 27,300 Mer + 15° fr. L. + 14° } Höh. U. 147,65
Padua .. 28,250 .. + 18 .. + 16 }
Ueber dem Meere 161,95. T.

(Die Fortſetzung folgt im nächſten Heft.)

Digitized by Google

XLIII.

Darſtellung der im Laufe einer Welt-Umſegelung von den ſpaniſchen Corvetten *Descubierta* und *Atrevida* in Europa, America, Aſia, dem ſtillen Ocean und in Neuholland gemachten Pendel-Beobachtungen. *)

Anmerkung der Beobachter.

Das unveränderliche Pendel, mit dem dieſe Beobachtungen gemacht wurden, war eine, an einer Stange trocknen Holzes befeſtigte kupferne Kugel. Die andere Seite dieſer Stange endigte ſich in einem coniſchen Stück Metall, was in eine Stahlplatte eingriff, in deren Mitte das Pendel an einer durchgehenden Axe hing. Ein Kaſten, der während den Beobachtungen verſchloſſen blieb, bedeckte die ganze Maſchine. Da wo ſich die Linſe befand, war ein Glas angebracht, und inwendig ein mit einem Index verſehener gradnirter Bogen, um daran die Gröſſe der Oſcillationen und die Coincidenz-Puncte beobachten zu können.

Die

*) Herr Prof. *Oltmanns* hatte die Güte, dieſe gewiſs ſehr intereſſanten Beobachtungen uns im ſpaniſchen Original mitzutheilen, deſſen Ueberſetzung wir hier liefern.

v. L.

Digitized by Google

Die Beſtimmungen wurden immer von drey Beobachtern gemacht. Zwey zählten die Zahl der Pendel-Oſcillationen während einer Stunde, indem ſich dieſe im lauten Zählen von Minute zu Minute ablöſten, und der dritte notirte die Zeiten an der dabey befindlichen aſtronomiſchen Uhr. Auf dieſe Art wurden ſehr gut unter einander harmonirende Reſultate erhalten.

Allein um aus dieſen Beobachtungen die gehörigen Reſultate herzuleiten, bedurfte es eines gelehrten Mathematikers. Aus Liebe für die Wiſſenſchaft und aus Freundſchaft für uns hatte *Don Gabriel Ciscar* die Güte, dieſe Unterſuchungen zu übernehmen, deren Reſultate nachfolgender Aufſatz enthält:

Reſultate

aus den von den Corvetten Descubierta und Atrevida mit einem unveränderlichen Pendel gemachten Beobachtungen. Hergeleitet von Don Gabriel de Ciscar, Brigadier de la Real Armada.

Da alle Beobachtungen mit demſelben unveränderlichen Pendel gemacht wurden, ſo können dieſe mit einander verglichen werden, ohne daſs die Vernachläſſigung conſtanter, gleichartig anzubringender Correctionen irgend einen ſtörenden Einfluſs haben könnte. Dem gemäſs würde an die beobachteten Oſcillationszahlen jeder Beobachtung, nur die poſitive oder negative Correction angebracht, um die wirklichen Schwingungen auf diejenigen zu reduciren

Digitized by Google

ren die ſtatt gefunden haben würden, wenn das unveränderliche Pendel Kreisbögen von 46′ beſchrieben hätte.

Was die Correctionen anlangt, die wegen veränderlicher, durch Barometer-Stand angezeigter, Denſität der Luft anzubringen geweſen wären, ſo konnten dieſe für ſämmtliche hier vorkommende Beobachtungen, ohne Gefahr vernachläſſiget werden. Die gröſsten Differenzen des Barometerſtandes betrugen nirgends über einen Zoll, oder $\frac{1}{30}$; ſetzt man nun mittlere Schwere der Luft $= 0{,}00123$, die der kupfernen Linſe $= 7{,}8$, ſo würde die dadurch im Gewicht der letztern bewirkte correſpondirende Änderung ſeyn

$$= \frac{0{,}00123}{30.\ 7{,}8} = 0{,}0000053$$

was etwa $\frac{1}{100}$ Oſcillation entſpricht, und daher ohne Frage zu vernachläſſigen iſt. Wäre die Linſe von Bley geweſen, ſo würde ſich vorſtehende Correction um ein Drittheil vergröſsert haben. Um übrigens alle nach der Theorie erforderlichen Correctionen anbringen zu können, hätten viel mehr Data bekannt ſeyn müſſen, als es hier bey dieſen Beobachtungen der Fall war. Eben aus dieſem Grunde muſsten auch die thermometriſchen Correctionen vernachläſſiget werden, indem die für Berechnung der relativen Dilatationen und Condenſationen erforderlichen Elemente nicht vorhanden waren.

Nachfolgende Tafeln enthalten die Beobachtungen ſelbſt, nebſt den aus dieſen und aus der Theorie hergeleiteten Reſultaten:

Taf. I.

Digitized by Google

TAFEL I.

Vergleichung der Beobachtungen mit der Theorie bey angenommener Abplattung $\frac{1}{286}$, und unter Vorausſetzung, daſs das unveränderliche Pendel am Äquator, vermöge der dort angeſtellten Beobachtungen in einer Stunde 3607 Oſcillationen macht.

a) *Nördliche Halbkugel.*

Namen der Orte	Breite		Oſcillationen		Abweichung	
			berechnet	beobacht.	poſitif	negatif
	°	′	l.	l.		
Mulgrave	59	33	3614,63	3614,85	0,22	
Nutka	49	35	3612,95	3612,21		0,74
Monterey	36	36	3610,65	3609,75		0,90
Cadix	36	32	3610,64	3610,24		0,40
Macao	23	12	3608,59	3607,58		1,01
Acapulco	16	50	3607,86	3607,83		0,03
Manilla	14	36	3607,65	3608,06	0,41	
Vmatog	13	18	3607,54	3607,07		0,47
Zamboanga	6	55	3607,15	3607,25	0,10	
Äquator	0	0	3607,00	3607,00		

b) *Südliche Halbkugel.*

PuertoEgmont	51	21	3613,26	3612,73		0,53
St. Helene	44	30	3612,04	3612,37	0,33	
Conception	36	42	3610,66	3610,29		0,37
Monte Video	34	55	3610,36	3610,38	0,02	
Port Jakſon	33	51	3610,16	3610,20	0,02	
Inſel Babao	18	39	3608,05	3608,12	0,07	
Lima	12	5	3607,45	3607,39		0,06
Äquator	0	0	3607,00	3607,00		

Digitized by Google

TAFEL II.

Vergleichung der Beobachtungen mit der Theorie bey angenommener Abplattung $\frac{1}{321}$, und unter Voraussetzung, dass das unveränderliche Pendel am Äquator, vermöge der dort angestellten Beobachtungen in einer Stunde 3607,02 Oscillat. macht.

a) *Nördliche Halbkugel.*

Namen der Orte	Breite		Oscillationen		Abweichung.	
			berechnet	beobacht.	positif	negatif
	°	′	l.	l.		
Mulgrave	57	33	3614,47	3614,85	0,38	
Nutka	49	35	3612,83	3612,21		0,62
Monterey	36	36	3610,58	3609,75		0,83
Cadix	36	32	3610,57	3610,24		0,33
Macao	23	12	3608,57	3607,58		0,99
Acapulco	16	50	3607,86	3607,83		0,03
Manilla	14	36	3607,66	3608,06	0,04	
Vmatog	13	18	3607,55	3607,07		0,48
Zamboanga	6	55	3607,17	3607,25	0,08	
Aquator	0	0	3607,02	3607,02		

b) *Südliche Halbkugel.*

PuertoEgmont	51	21	3613,13	3612,75		0,40
St. Helene	44	30	3611,94	3612,37	0,43	
Conception	36	42	3610,60	3610,29		0,31
Monte Vldeo	34	55	3610,30	3610,38	0,08	
Port Jackson	33	51	3610,13	3610,20	0,07	
Insel Babao	18	39	3608,04	3608,12	0,08	
Lima	12	5	3607,46	3607,39		0,07
Aquator	0	0	3607,02	3607,02		

Digitized by Google

TAFEL III.

Länge der einfachen Secunden-Pendel unter verſchieden Breitenen für die Abplattung $\frac{1}{316}$, und unter der Vorausſetzung der von *Bouguer* am Äquator beſtimmten Länge des Secunden-Pendels = 439,21 Pariſ. Lin.

a) *Nördliche Halbkugel.*

Namen der Orte	Breite		Pendel-Längen		Abweichung.	
			berechnet	beobacht	poſitif	negatif
	°	′	l.	l.		
Mulgrave	59	33	441,07	441,12	0,05	
Nutka	49	35	440,66	440,48		0,18
Monterey	36	36	440,10	439,88		0,22
Cadix	36	32	440,09	440,00		0,09
Macao	23	12	439,60	439,35		0,25
Acapulco	16	50	439,42	439,41		0,01
Manilla	14	36	439,37	439,47	0,10	
Vmatog	13	18	439,34	439,23		0,11
Zamboanga	6	55	439,25	439,27	0,02	
Äquator	0	0	439,21	439,21		

b) *Südliche Halbkugel.*

PuertoEgmont	51	21	440,74	440,61		0,13
St. Helene	44	30	440,44	440,52	0,08	
Conception	36	42	440,10	440,01		0,09
Monte Video	34	55	440,03	440,03	0,00	
Port Jackſon	33	51	439,98	439,99	0,01	
Inſel Babao	18	39	439,47	439,48	0,01	
Lima	12	5	439,32	439,31		0,01
Äquator	0	0	439,21	439,21		

Digitized by Google

TAFEL IV.

Länge der einfachen Secunden-Pendel unter verschiedenen Breiten für die Abplattung $\frac{1}{321}$, und unter der Voraussetzung, der von *Bouguer* am Äquator bestimmten Länge des Secunden-Pendels = 439,21 Par. Lin.

a) *Nördliche Halbkugel.*

Namen der Orte	Breite		Pendel-Länge		Abweichung.	
			berechnet	beobacht.	positif	negatif
			l.	l.		
Mulgrave	59	33	441,03	441,12	0,09	
Nutka	49	35	440,63	440,48		0,16
Monterey	36	36	440,08	439,88		0,20
Cadix	36	32	440,08	440,00		0,09
Macao	23	12	439,59	439,35		0,24
Acapulco	16	50	439,41	439,41	0,00	
Manilla	14	36	439,37	439,47	0,09	
Vmatog	13	18	439,34	439,23		0,12
Zamboanga	6	55	439,25	439,27	0,02	
Aquator	0	0	439,21	439,21		

b) *Südliche Halbkugel.*

PuertoEgmont	51	21	440,70	440,61		0,10
St. Helene	44	10	440,41	440,52	0,10	
Conception	36	42	440,08	440,01		0,07
Monte Video	34	55	440,01	440,03	0,02	
Port Jackson	33	51	439,97	439,99	0,02	
Insel Babao	18	39	439,46	439,48	0,02	
Lima	12	5	439,32	439,31		0,02
Aquator	0	0	439,21	439,21		

Digitized by Google

TAFEL V.

Schwere unter verſchiedenen Breiten, hergeleitet aus den dort gemachten Pendel-Beobachtungen. Abplattung $\frac{1}{356}$. Schwere am Äquator = 1.

a) *Nördliche Halbkugel.*

Namen der Orte	Breite		Schwere		Abweichung.	
			berechn.	beob.	poſitif	negatif
	°	′				
Mulgrave	59	33	1, 00423	1, 00436	0,00013	
Nutka	49	35	1, 00330	1, 00289		0,00041
Monterey	36	36	1, 00203	1, 00153		0,00050
Cadix	36	32	1, 00202	1, 00180		0,00022
Macao	23	12	1, 00088	1, 00032		0,00056
Acapulco	16	50	1, 00048	1, 00046		0,00002
Manilla	14	36	1, 00036	1, 00059	0,00023	
Vmatog	13	18	1, 00030	1, 00004		0,00026
Zamboanga	6	55	1, 00008	1, 00014	0,00006	
Aquator	0	0	1, 00000	1, 00000		

b) *Südliche Halbkugel.*

PuertoEgmont	51	21	1, 00327	1, 00318		0,00009
St. Helene	44	30	1, 00280	1, 00298	0,00018	
Conception	36	42	1, 00203	1, 00183		0,00020
Monte Video	34	55	1, 00186	1, 00188	0,00002	
Port Jackſon	33	51	1, 00176	1, 00178	0,00002	
Inſel Babao	18	39	1, 00058	1, 00062	0,00004	
Lima	12	5	1, 00025	1, 00022		0,00003
Aquator	0	0	1, 00000	1, 00000		

Digitized by Google

TAFEL VI.

Schwere unter verſchiedenen Breiten, hergeleitet aus den dort gemachten Pendel-Beobachtungen. Abplattung $\frac{1}{321}$. Schwere am Aequator = 1.

a) *Nördliche Halbkugel.*

Namen der Orte	Breite		Schwere		Abweichung.	
			berechn.	beob.	poſitif	negatif
	°	′				
Mulgrave	59	33	1,00414	1,00436	0,00022	
Nutka	49	35	1,00322	1,00289		0,00033
Monterey	36	36	1,00198	1,00153		0,00045
Cadix	36	32	1,00197	1,00180		0,00017
Macao	23	12	1,00086	1,00032		0,00054
Acapulco	16	50	1,00047	1,00046		0,00001
Manilla	14	36	1,00036	1,00059	0,00023	
Vmatog	13	18	1,00029	1,00004		0,00026
Zamboanga	6	55	1,00008	1,00014	0,00006	
Aquator	0	0	1,00000	1,00000		

b) *Südliche Halbkugel.*

PuertoEgmont	51	21	1,00339	1,00318		0,00021
St. Helene	44	30	1,00273	1,00298	0,00025	
Conception	36	42	1,00199	1,00183		0,00016
Monte Video	34	55	1,00182	1,00188	0,00006	
Port Jackſon	33	51	1,00173	1,00173	0,00000	
Inſel Babao	18	39	1,00057	1,00062	0,00005	
Lima	12	5	1,00024	1,00022		0,00002
Aquator	0	0	1,00000	1,00000		

Digitized by Google

Die letzten zwey Columnen der Tafeln I und II zeigen, wie unbedeutend der Einfluſs verſchiedener Abplattungs-Syſteme auf die Oſcillationen eines unveränderlichen Pendels am Aequator iſt. Werden die Beobachtungen von Vmatog mit denen zu Manilla, die von Nutka mit denen zu Mulgrave, die von St. Helene mit denen in Puerto Egmont verglichen, ſo zeigen ſich Irregularitäten, die mehr als vier Decimalen einer Oſcillation in einer Stunde, und hiernach zehen für den Tag betragen. Der Grund dieſer Irregularitäten liegt wahrſcheinlich, theils in einer anomaliſchen Configuration der Erde, theils in Beobachtungsfehlern, theils in irregulären Local-Attractionen, die auf das Pendel wirkten.

Am beſten wird ſich die Abplattung aus den am Äquator und in hohen Breiten gemachten Beobachtungen herleiten laſſen. Denn bey übrigens gleichen Fehlern wird die Beſtimmung deſto ſicherer ſeyn, je gröſser die Quadrate der Sinus der Breiten ſind, wo die Pendelverſuche gemacht wurden. Sollen alſo alle Beobachtungen zu Berechnung der Abplattung benutzt werden, ſo wird es den Regeln der Wahrſcheinlichkeit angemeſſen ſeyn, den Werth und Einfluſs jeder einzelnen, im Verhältniſs des Quadrats des Sinus der Breite zu beſtimmen.

Werden hiernach die am weiteſten vom Äquator zu Mulgrave und Nutka gemachten Beobachtungen benutzt, ſo folgt daraus mit einer unbedeutenden Differenz Abplattung $= \frac{1}{310}$.

Die Beobachtungen von Mulgrave, Nutka, Monterey und Cadix geben mit Anwendung jenes Verhältniſſes $\frac{1}{311}$.

Die

Digitized by Google

Die Beobachtungen in Puerto Egmont und auf St. Helene $\frac{1}{323}$. Die Beobachtungen zu Puerto Egmont, St. Helene, Conception, Monte Video und Port Jackſon $\frac{1}{318}$.

Die für die Länge des einfachen Secunden-Pendels berechnete Tafel gründet ſich auf *Bouguers* Beobachtung, ſo wie er ſie ſelbſt corrigirt hat; die Bemerkung iſt nothwendig für Beobachter, die vielleicht ihre eignen Beſtimmungen mit dieſen Reſultaten vergleichen wollen.

Die Tafel für die Schweren unter verſchiedenen Breiten wurde nur für 5 Decimalen berechnet, da die ſechſte von Tauſendtheilen der Oſcillationen abhängt.

In dieſer Tafel zeigt ſich eine Irregularität für Manilla, die eine Abweichung des Lothe von 45" zur Folge haben könnte; etwas ähnliches iſt für Cadix und Monterey der Fall; für den erſtern Ort würde die Abweichung 37" und für den letztern 96" betragen.

Digitized by Google

XLIV.

Berechnung der Länge und Breite eines Orts aus gegebenem Perpendikel und Abstand vom Meridian eines gegebenen Orts.

Von Hrn Prof. Bauengeiger.

Es sey L ein Ort auf der Oberfläche der Erde, und P der Pol. Durch die Axe und den Ort L denke man sich eine Ebene gelegt, so ist ihr Durchschnitt PL mit der Oberfläche der Erde der Meridian des Orts L, (unter der Voraussetzung, dass die Erde ein durch Umdrehung einer ebenen Curve um eine Axe entstandener Körper ist). Aus einem zweiten Punct M auf der Oberfläche, denke man sich nun weiter auf diesen Meridian einen Perpendikel MN gezogen, so soll aus diesem gegebenen Perpendikel MN und seinem Abstand NL vom Orte L des Punctes M geographische Lage berechnet werden.

Wäre die Erde eine vollkommene Kugel, so wären PL, MN gröfste Kreise derselben, und wenn man den Meridian PM noch zieht, so wäre PNM ein bey N rechtwinklichtes Dreyeck, in welchem die beyden Seiten um den rechten Winkel N bekannt sind. Hieraus liefse sich nun PM als die Ergänzung der Breite des Orts M zu 90° und der Winkel NPM, als der Längen-Unterschied zwischen N und M, folgendergestalt berechnen.

Es

Digitized by Google

Es sey der Perpendikel $MN = a$ und der Abstand $NL = b$, so ist, wenn man den Halbmesser der Erde durch ϱ bezeichnet, in Secunden

$$\text{Perpendikel} = \frac{648000.a}{\pi\varrho} = \varphi$$

$$\text{Abstand} = \frac{648000.b}{\pi\varrho} = \psi$$

Und

$$\log\varphi = 5{,}3144251 + \log a - \log\varrho;$$
$$\log\psi = 5{,}3144251 + \log b - \log\varrho \qquad (1.)$$

Setzt man also die gegebene Breite des Puncts $L = \beta$ und die gesuchte des Puncts $M = \beta'$ und den Längenunterschied $= \lambda$, so ist $PN = 90° - \beta - \psi$ wenn der Abstand nördlich fällt und $PN = 90° - \beta + \psi$ wenn er südlich fällt. PM aber ist $90° - \beta'$. Demnach erhält man durch die Auflösung der rechtwinklichten Dreyecke

$$\sin\beta' = \sin(\beta \pm \psi)\cos\varphi \qquad (2)$$
$$\operatorname{tg}\lambda = \frac{\operatorname{tg}\varphi}{\cos(\beta \pm \psi)} \qquad (3)$$

Die Polhöhe β' kann nur um sehr wenig kleiner seyn als $\beta \pm \psi$ weil φ immer klein ist und also $\cos\varphi$ beynahe den Werth 1 hat. Man setze deswegen $\beta' = \beta \pm \psi - \omega$ so erhält man aus (2)

$$\sin(\beta \pm \psi) - \mu\omega\cos(\beta \pm \psi) = \sin(\beta \pm \psi)\cos\varphi$$

wo μ den Bogen von 1 Sec. für den Radius 1, also die Zahl $\frac{\pi}{648000}$ bezeichnet. Aus dieser Gleichung folgt

$$\omega = \frac{1}{\mu}\operatorname{tg}(\beta \pm \psi)(1 - \cos\varphi)$$ und hieraus, weil φ klein und also $\cos\varphi = 1 - \frac{\mu^2\varphi^2}{2}$ gesetzt werden kann;

Digitized by Google

kann: $\omega = \frac{\mu}{2} \varphi^2 \operatorname{tg}(\beta \pm \psi)$ und wenn man die Logarithmen nimmt

$$\log \omega = 0{,}3845449 + 2 \log \varphi + \log \operatorname{tg}(\beta + \psi) - 6 \quad (4)$$

Da λ klein iſt, ſo iſt im Bogen $\lambda = \frac{\operatorname{tg} \lambda}{1 + \frac{1}{3} \operatorname{tg} \lambda^2}$

und alſo in Secunden $\lambda = \frac{\operatorname{tg} \lambda}{\mu (1 + \frac{1}{3} \operatorname{tg} \lambda^2)}$. Und ſo iſt alſo $\log \lambda = \log \operatorname{tg} \lambda - \log \mu - \frac{1}{3k} \operatorname{tg}. \lambda^2$ und alſo vermittelſt (3)

$$\log \lambda = \log \operatorname{tg} \varphi - \log \operatorname{cof}(\beta \pm \psi) - \log \mu - \frac{1}{3k} \frac{\operatorname{tg} \varphi^2}{\operatorname{cof}(\beta \pm \psi)^2}$$

$\left(\frac{1}{k}\right.$ iſt dabey der briggiſche Logarithmus von der Baſis des natürlichen Syſtems.$\Big)$

Da aber auch φ klein iſt, ſo iſt auch $\operatorname{tg} \varphi = \mu \varphi + \frac{\mu^3}{3} \varphi^3$.

und alſo $\log \operatorname{tg} \varphi = \log. \mu + \log. \varphi + \frac{\mu^2}{3k} \varphi^2$;

ſubſtituirt man dieſen Werth in der letzten Gleichung, ſo erhält man

$$\log \lambda = \log \varphi - \log \operatorname{cof}(\beta \pm \psi) - \frac{\mu^2 \varphi^2}{3k} \operatorname{tg}(\beta \pm \psi)^2$$

Oder

$$\log \lambda = \log \varphi - \log \operatorname{cof}(\beta \pm \psi) - 0.00000\,00000\,0340 \varphi^2 \operatorname{tg}(\beta + \psi)^2 \ldots\ldots (5)$$

Aber

Digitized by Google

Aber unſere Erde iſt keine Kugel, und daher iſt weder der Meridian noch irgend ein Perpendikel auf einen ſolchen ein Kreis. Wie aber die Figur der Erde auch ſeyn mag, ſo ſieht man doch leicht, daſs man die angegebene Berechnung der Längen und Breiten immer wird anwenden können, wenn man die Rechnung für die Breite auf einer Berührungskugel vornimmt, deren Halbmeſſer ein Krümmungs-Halbmeſſer des Meridians, die für die Länge aber auf einer, deren Halbmeſſer ein Krümmungs-Halbmeſſer der Perpendiculare auf den Meridian iſt.

Nimmt man nun die Erde für ein Sphäroid, deſſen Abplattung $\frac{1}{310}$ in Theilen der kleinen Axe, und den Halbmeſſer des Äquators zu 3271210 Toiſen, ſo iſt für die Breite β und in Toiſen der Logarithmus des erſtern

$$6{,}5140600 - 0{,}0019475988 \cos 2\beta + 0{,}0000014554 \cos 4\beta$$

und der des letztern

$$6{,}5153611 - 0{,}0006511160 \cos 2\beta + 0{,}0000004888 \cos 4\beta$$

Subſtituirt man alſo in der obigen Rechnung für die Breite ſtatt log ? dem erſtern dieſer Ausdrücke mit Vernachläſſigung des 3ten Theils, und in der für die Länge den letztern, ſo erhält man für die Berechnung der *Breite*

$$\log \phi = 0{,}8003651 - 2 + \log a + 0{,}0019476 \cos 2\beta;$$
$$\log \psi = 0{,}8003651 - 2 + \log b + 0{,}0019476 \cos 2\beta$$
$$\log \omega = 0{,}3845449 - 6 + 2 \log \phi + \log \operatorname{tg} (\beta \pm \psi)$$
$$[\log 0{,}0019476 = 0{,}2894998 - 3]$$

Der

Für die *Länge*

$\log \Phi = 0{,}7990641 - 2 + \log a + 0{,}000651116 \cos 2\beta$

$\log \psi = 0{,}7990641 - 2 + \log b + 0{,}000651116 \cos 2\beta$

$\log \lambda = \log\Phi - \log\cos\beta(\pm\psi) - 0{,}00000\,00000\,034\,\Phi^2 \operatorname{tg}(\beta\pm\psi)^2$

[$\log 0{,}000\,651116 = 0{,}8136544 - 4$;

$\log 0{,}00000\,00000034 = 0{,}5314789 - 12$]

Es müſſen aber dabey a, b in Toiſen ausgedrückt ſeyn. Wären ſie in Metern gegeben, ſo müſste man in den Ausdrücken für $\log \varphi$, $\log \psi$, die Zahl 0,289 8200 abziehen.

Für Paris iſt $\beta = 48^\circ\ 50'\ 14''$ und $\cos 2\beta = -\sin 7^\circ\ 40'\ 28''$, und man erhält für die

Breite:

$\log \Phi = 0{,}8001053 - 2 + \log a$; $\log \psi = 0{,}8001053 - 2 + \log b$,

$\log \omega = 0{,}3845448 - 6 + 2\log\Phi + \log \operatorname{tg}(\beta\pm\psi)$

Länge:

$\log \Phi = 0{,}7989773 - 2 + \log a$; $\log \psi = 0{,}7989773 - 2 + \log b$

$\log \lambda = \log\Phi - \log\cos(\beta\pm\psi) - 0{,}00000\,00000\,034\,\Phi^2 \operatorname{tg}(\beta\pm\psi)^2$.

Bey-

Digitized by Google

Beyſpiel. (Monatl. Correſp. VIII. Bd. S. 82.) Es ſey a = 307370,42 Met. b = 297957,7 Met.

(*Breite*) $\log a = 5,4876621$ $\log b = 5,4741546$

$-\ 0,2898200$ $0,2898200$

$5,1978421$ $5,1843346$

$0,8001053 - 2$ $0,8001053 - 2$

$\log \Phi = 3,9979474$ $\log \psi = 3,9844399$

$\Phi = 2^\circ\ 45'\ 52,''8$ $\psi = 2^\circ\ 40'\ 48''$

$48\ \ 50\ \ 14$

$\beta + \psi = 51\ \ 31\ \ 2$

$\log \operatorname{tg}(\beta+\psi) = 10,09965$

$7,99589$

$0,38454 - 6$

$\log \omega = 2,48008$

$\omega = 5'\ 2''$ $\beta+\psi-\omega = 51^\circ 26'$ gef. Br.

$2 \log (\beta+\psi) = 20,19931$

$2 \log \Phi = 7,99363$

$0,53148 - 12$

$0,72442 - 4$; $0,0005301$

$\log \cos (\beta+\psi) = 9,7910517$

$- 0,7945818 - 1$

$3,9968194$

$\log \lambda = 4,2022376$

$\lambda = 15930 = 4^\circ\ 25'\ 30''$

Länge.

$5,1978421$ $5,1843346$

$0,7989773 - 2$ $0,7989773 - 2$

$\log \Phi = 3,9968194$ $3,9833119$

$\Phi = 2^\circ\ 46'\ 27''$ $\psi = 2^\circ\ 40'\ 23''$

$48\ \ 50\ \ 14$

$\beta + \psi = 51^\circ\ 30'\ 37''$

Und es weicht die Breite nach dieſer Rechnung nur um o,''8 und die Länge um o,''59 von der Breite und Länge, die man durch die ſphäroidiſche Rechnung erhält, ab.

Digitized by Google

XLV.

Beſtimmung des Standes der Uhr aus den Zeiten, da zwey bekannte Sterne unter einer gegebenen Polhöhe gleiche, obwohl unbekannte, Höhen erreichen.

Vom Hrn. Prof. *Mollweide.*

Es ſey α die Rectaſcenſion, δ die Declination des (in der täglichen Bewegung) vorangehenden Sterns, α', δ' daſſelbe für den nachfolgenden, τ der vom Frühlingspuncte in der Zwiſchenzeit beſchriebene Bogen, oder die in Grade verwandelte Sternzeit, welche zwiſchen den Beobachtungen verfloſſen, und θ der Winkel der beyden Stundenkreiſe, in welchen die Sterne beobachtet worden, ſo iſt, wenn man den Stern im öſtlichern Stundenkreiſe zuerſt beobachtet hat, $\theta = \alpha' - \alpha + \tau$, im entgegengeſetzten Falle aber $= \alpha' - \alpha - \tau$. Bezeichnet nun ζ den Stundenwinkel des Sterns im weſtlichern Stundenkreiſe, ſo iſt derjenige des Sterns im öſtlicheren $= \theta - \zeta$, wofern, was hier angenommen werden ſoll, die Sterne ſich auf verſchiedenen Seiten des Meridians befinden; nennt man überdies die gemeinſchaftliche Höhe der beyden Sterne h, und die Polhöhe ϕ, ſo iſt bekanntlich

$$\sin h = \sin\phi \sin\delta + \cos\phi \cos\delta \cos\zeta$$
$$= \sin\phi \sin\delta' + \cos\phi \cos\delta' \cos(\theta - \zeta)$$

wor-

Digitized by Google

woraus ſich ergibt.

$$(\text{cof}\,\delta - \text{cof}\,\delta' \text{cof}\,\theta)\,\text{cof}\,\zeta - \text{cof}\,\delta' \,\text{ſin}\,\theta\,\text{ſin}\,\zeta = (\text{ſin}\,\delta' - \text{ſin}\,\delta)\,\text{tang.}\,\phi.$$

Man mache

$$\frac{\text{cof}\,\delta - \text{cof}\,\delta'\,\text{cof}\,\theta}{\text{cof}\,\delta'\,\text{ſin}\,\theta} = \text{tang}\,(\tfrac{1}{2}\theta + \gamma)$$

ſo wird

$$\text{cof}\,\delta'\,\text{ſin}\,\theta\,[\text{tang}\,(\tfrac{1}{2}\theta+\gamma)\,\text{cof}\,\zeta - \text{ſin}\,\zeta] = (\text{ſin}\,\delta' - \text{ſin}\,\delta)\,\text{tang}\,\phi$$

und

$$\text{ſin}\,(\tfrac{1}{2}\theta + \gamma - \zeta) = \frac{(\text{ſin}\,\delta' - \text{ſin}\,\delta)\,\text{tang}\,\phi\,\text{cof}\,(\tfrac{1}{2}\theta+\gamma)}{\text{cof}\,\delta'\,\text{ſin}\,\theta}.$$

Zur logarithmiſchen Berechnung von γ iſt

$$\frac{\text{cof}\,\delta}{\text{cof}\,\delta'\,\text{ſin}\,\theta} = \text{tang}\,(\tfrac{1}{2}\theta+\gamma) + \text{cot}\,\theta$$

$$= \frac{\text{cof}\,(\tfrac{1}{2}\theta - \gamma)}{\text{cof}\,(\tfrac{1}{2}\theta+\gamma)\,\text{ſin}\,\theta}$$

alſo $\dfrac{\text{cof}\,\delta}{\text{cof}\,\delta'} = \dfrac{\text{cof}\,(\tfrac{1}{2}\theta - \gamma)}{\text{cof}\,(\tfrac{1}{2}\theta+\gamma)}$

und

$$\frac{\text{cof}\,\delta - \text{cof}\,\delta'}{\text{cof}\,\delta + \text{cof}\,\delta'} = \frac{\text{cof}\,(\tfrac{1}{2}\theta - \gamma) - \text{cof}\,(\tfrac{1}{2}\theta+\gamma)}{\text{cof}\,(\tfrac{1}{2}\theta - \gamma) + \text{cof}\,(\tfrac{1}{2}\theta+\gamma)}$$

d. i. $\text{tang}\,\tfrac{1}{2}\,(\delta'+\delta)\,\text{tang}\,\tfrac{1}{2}\,(\delta'-\delta) = \text{tang}\,\tfrac{1}{2}\theta.\ \text{tang}\,\gamma.$

Mithin

$$\text{tang}\,\gamma = \text{tang}\,\tfrac{1}{2}\,(\delta'+\delta)\,\text{tang}\,\tfrac{1}{2}\,(\delta'-\delta)\,\text{cot}\,\tfrac{1}{2}\theta.$$

Ferner

Digitized by Google

Ferner ist

$$\frac{\cos\delta - \cos\delta'}{\cos\delta'} = \frac{\cos(\frac{1}{2}\theta + \gamma) - \cos(\frac{1}{2}\theta + \gamma)}{\cos(\frac{1}{2}\theta + \gamma)}$$

$$= \frac{2\sin\frac{1}{2}\theta . \sin\gamma}{\cos(\frac{1}{2}\theta + \gamma)}$$

also

$$\frac{\cos(\frac{1}{2}\theta + \gamma)}{\cos\delta' \sin\theta} = \frac{\sin\gamma}{\cos\frac{1}{2}\theta(\cos\delta - \cos\delta')}$$

dadurch wird

$$\sin(\frac{1}{2}\theta + \gamma - \zeta) = \frac{\tang\phi \sin\gamma (\sin\delta' - \sin\delta)}{\cos\frac{1}{2}\theta(\cos\delta - \cos\delta')}$$

$$= \frac{\tang\phi \sin\gamma \cot\frac{1}{2}(\delta' + \delta)}{\cos.\frac{1}{2}\theta}$$

$$= \frac{\tang\phi \cos\gamma \tang\frac{1}{2}(\delta' - \delta)}{\sin\frac{1}{2}\theta.}$$

Beyspiel:

Unter der Polhöhe von 51° 31′ 54″ wurden α Andromedae und α Lyrae in gleichen Höhen beobachtet, und zwar α Andromedae um 21ᵁ 33′ 26″, α Lyrae um 22ᵁ 5′ 21″ nach einer Sternzeit weisenden Uhr. Die scheinbaren Positionen der beyden gewählten Sterne waren, wie folgt:

$\alpha = 18^{St.}\ 30'\ 28,''96$ $\quad \delta = 38°\ 37'\ 6,''6$

$\alpha' = 23\ \ 58\ \ 33,\ 33$ $\quad \delta' = 28\ \ 2\ \ 14,\ 8$

Hieraus ergibt sich $\theta = 89°.59\ 50,''55$

also

alſo $\frac{1}{2}\theta = 44^\circ\ 59'\ 55,''275$; $\frac{1}{2}(\delta' + \delta) = 33^\circ\ 40'\ 19,''7$; $\frac{1}{2}(\delta' - \delta) = -5^\circ\ 17'\ 25,''9$;

mit welchen Datis die Rechnung ſo ſteht

$$\log \cot \tfrac{1}{2}\theta = 0,0000199$$
$$\log \tang \tfrac{1}{2}(\delta' + \delta) = 9,8179461$$
$$\log - \tang \tfrac{1}{2}(\delta' - \delta) = 8,9666131$$
$$\log - \tang \gamma = 8,7845791$$
$$\gamma = -3^\circ\ 29'\ 4,''93$$

$$\log \tang \varphi = 0,0998876$$
$$\log \cot \tfrac{1}{2}(\delta' + \delta) = 0,1820539$$
$$\log - \ſin \gamma = 8,7837754$$
$$\text{c. log cof} \tfrac{1}{2}\theta = 0,1505051$$
$$\log \ſin (\zeta - \tfrac{1}{2}\theta - \gamma) = 9,2162220$$

$$\zeta - \tfrac{1}{2}\theta - \gamma = 9^\circ\ 28'\ 9,''93$$
$$\tfrac{1}{2}\theta + \gamma = 41\ 30\ 50,345$$
$$\zeta = 50\ 59\ 0,275$$

in Zeit $3^{St.}\ 23'\ 56,^{s}02$

$\alpha = 18\ 30\ 28,96$

$21^{U}\ 54'\ 24,''98$ wahre Zeit

der Beobachtung von α Lyrae. Dieſe mit der, welche die Uhr zeigte, zuſammen gehalten, gibt $10'\ 56,''02$ für die Voreilung der Uhr vor Sternzeit. Herr Profeſſor, Ritter *Gauſs*, von dem das Beyſpiel entlehnt iſt, fand auf einem andern Wege $10'\ 56,''06$. Man ſ. *Mon. Corr.* Bd. XVIII. S. 289.

Es

Digitized by Google

Es iſt hier zu der negativen tang. γ der Bogen ſelbſt negativ genommen, weil ſonſt $\zeta > 180°$ würde gefunden worden ſeyn, wodurch α Lyrae in der That in die öſtliche Halbkugel, der Beobachtung entgegen, verſetzt worden wäre.

Die Differentiirung der Formel für ſin $(\frac{1}{2}\theta + \gamma - \zeta)$ zeigt, daſs der Fehler, welchen eine unrichtige Polhöhe in der Zeitbeſtimmung hervorbringen kann, der tang. von $\frac{1}{2}\theta + \gamma - \zeta$ proportional iſt, alſo um ſo kleiner ausfällt, je kleiner dieſer Bogen iſt. Letzteres aber findet ſtatt, je geringer bey dem gewählten Sternenpaare, abgeſehen von den Declinationen ſelbſt, der Unterſchied derſelben iſt, und je näher der Unterſchied der Rectaſcenſion an $180°$ fällt, vorausgeſetzt, daſs dieſer Unterſchied nicht merklich durch τ geändert wird, welches bey einer kurzen Zwiſchenzeit nicht der Fall iſt.

Die vorige Auflöſung gilt auch noch für den Fall, da beyde Sterne ſich auf der Weſtſeite des Meridians befinden, weil alsdenn der Stundenwinkel des öſtlichern Sterns zwar
$\zeta - \theta$, aber cof $(\zeta - \theta) =$ cof $(\theta - \zeta)$ iſt, alſo in den Fundamental-Gleichungen nichts geändert wird. Befinden ſich beyde Sterne auf der Oſtſeite des Meridians, ſo laſſe man ζ den öſtlichen Stundenwinkel des weſtlichern Sterns bedeuten, welches ſo viel iſt, als ζ in den vorigen Formeln negativ ſetzen.

Man findet von der vorgetragenen Aufgabe eine Auflöſung im *aſtronomiſchen Jahrbuch* für 1796.

Hen-

Digitized by Google

Hennert, von dem sie herrührt, klagt über die Weitläufigkeit einer Auflösung von *Nordmark* in den Schwed. Abhandl. für 1790. Indefs hat *Hennert's* Auflösung auch noch nicht die Kürze und Geschmeidigkeit, welche die Aufgabe zuläfst, die in der *Monatlichen Correspondenz* Bd. XX. S. 140 vorgeschlagene Methode führt durch Umwege zum Ziel.

Digitized by Google

XLVI.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Profeſſor *Benzenberg*.

Düſſeldorf, am 9. Dec. 1811.

Seit meinem letzten Briefe an Ewr. . . . . habe ich den Grund unſers Miſsverſtändniſſes aufgefunden. *) Die Formel für die Correction des Coefficienten, welche die Veränderung der Wärme erfordert, iſt nicht $\frac{1}{200} - \frac{1}{4330}$, ſondern $\frac{1}{200} - \frac{1}{4330} + \frac{1}{4330}$, und da die beyden letzten Glieder ſich gegen einander aufheben, ſo bleibt ſie für 1° R. $= \frac{1}{200}$.

Wenn die Luft bey 0° R. und bey einem Drucke von 28 Zoll Queckſilber, welches auch auf 0° R. iſt, 10495 mal leichter iſt als Queckſilber, welches ebenfalls auf 0° R. iſt, ſo wird eine Luftſäule, die 10495 mal $2\frac{1}{3}$ Fuſs lang iſt ($=$ 24488 Fuſs) dieſer Queckſilberſäule das Gleichgewicht halten. Dieſe Zahl iſt beſtändig, und jedesmal wird eine Luftſäule von gleicher Dichtigkeit, deren Länge 24488 Fuſs iſt, einer Queckſilberſäule das Gleichgewicht halten, die ſo lang iſt wie diejenige, mit der ſie gedrückt wird. Iſt dieſe nur 14 Zoll lang, ſo iſt die Luft um die Hälfte dünner und die Luftſäule von 24488 Fuſs wird wieder einer nur halb ſo langen Queckſilberſäule das Gleichgewicht hal-

*) Unſere Meinungen waren über die Anbringung der thermometriſchen Correction getheilt, und vorſtehende Erklärung war mir ſehr willkommen, da ſie den Grund des Miſsverſtändniſſes hebt. *v. L.*

Digitized by Google

halten. — Dieses ist eine Folge des Mariottischen Gesetzes.

Fragt man nun, welches die beständige Zahl für z. B. 10° R. ist, so muss man zuerst untersuchen, welches Verhältniss zwischen den specifischen Schweren von Luft und Queckſilber bey dieser Temperatur statt findet. Die Ausdehnung beyder Körper soll für jeden Wärmegrad seyn $\frac{1}{200}$ und $\frac{1}{4330}$. Es sind hier vier Fälle zu unterscheiden:

1) Man nimmt Luft von 10 Grad, drückt sie zusammen mit 28 Zoll Queckſilber, die auf 0° sind, und bestimmt, wie vielmal leichter die Luft ist als Queckſilber, das ebenfalls auf 0° ist.

2) Man nimmt Luft von 10° drückt sie zusammen mit 28 Zoll Queckſilber, die auf 0° sind und bestimmt wie vielmal leichter sie als Queckſilber ist, das auf 10° ist. Diesen Fall hatte ich in meinen Tafeln betrachtet, und für ihn ist die Correction $\frac{10}{200} - \frac{10}{4330}$.

3) Man nimmt Luft von 10°, läſst sie zusammen drücken mit 28 Zoll Queckſilber auch von 10°, und bestimmt wie vielmal leichter sie ist als Queckſilber bey 0°.

4) Man nimmt Luft von 10°, läſst sie zusammen drücken mit 28 Zoll Queckſilber auch von 10° und bestimmt wie vielmal leichter sie als Queckſilber ist, das auch 10° Wärme hat. Der letzte Fall ist der, welcher bey den Barometermeſsungen vorkömmt, da man bey diesen immer Luft und Queckſilber bey gleichen Temperaturen abwiegt, oder wenn das Queckſilber nicht auf der mittlern Temperatur der Luft ist, es vorher darauf reducirt. Man muss also Luft von 10° gegen Queckſilber von 10° abwiegen, und eben-

Digitized by Google

falls muſs man die Luft mit Queckſilber von 10° zuſammen drücken laſſen, weil dieſes die Natur der beſtändigen Zahl fordert, denn ſobald das Queckſilber, welches zuſammen drückt, eine andere Temperatur, als z. B. 0° hat, dann kann die beſtändige Zahl für 0° nicht mehr 24488 ſeyn. Alle Höhenmeſſungen beruhen auf der beſtändigen Zahl; wenn man die Differenz der natürlichen Logarithmen der beyden Barometerſtände mit der beſtändigen Zahl multiplicirt, ſo findet man die Berghöhe.

Bey 10° iſt die Luft um $1 + \frac{10}{266}$ mehr ausgedehnt und leichter, alſo 11019mal leichter, als Queckſilber bey 0°.

Das Queckſilber iſt bey 10° aber auch um $1 + \frac{10}{4330}$ mal mehr ausgedeht, alſo 1,00231 mal leichter als Queckſilber bey 0°.

Die ſpecifiſchen Gewichte von Luft und Queckſilber verhalten ſich alſo zu einander wie

$$1{,}00231 : 11019 = 1 : 10993.$$

Hierbey iſt vorausgeſetzt, daſs der Druck derſelbe war wie bey 0°, nämlich 28 Zoll Queckſilber bey 0°. Nimmt man aber an, daſs die Luftſäule von einer Queckſilberſäule von 28 Zoll zuſammen gedrückt wird, die auch auf 10° iſt, ſo iſt dieſe um $1 + \frac{10}{4330}$ leichter, die Luft wird alſo auch weniger gedrückt, und wird alſo ebenfalls leichter und zwar nach dem Mariottiſchen Geſetze in demſelben Verhältniſs, und ſtatt daſs ſie vorher 10993 mal leichter war als Queckſilber von 10° wird ſie um $10993 \cdot 1 + \frac{10}{4330} = 11019$ mal leichter, da ſie nur von Queckſilber von 10° gedrückt wird und ihre beſtändige Zahl iſt 11019mal $2\frac{1}{3}$ Fuſs = 25711.

Es

Es sind also hier zwey wesentlich verschiedene Correctionen. Die erste, welche von dem Unterschiede zwischen beyden Ausdehnungen herrührt, ist allen Körpern gemein, den elastischen sowohl als den unelastischen. Von diesem Unterschiede hängt das Verhältniss in den specifischen Gewichten zweyer Körper bey verschiedenen Wärmegraden ab. Körper, die sich gleich stark ausdehnen, haben bey allen Temperaturen dasselbe Verhältniss in ihren specifischen Gewichten. Auch bey den elastischen hängt das Verhältniss ihrer specifischen Gewichte gegen unelastische blos von dem Unterschiede ihrer Ausdehnung ab, wenn der *Druck derselbe* bleibt, und dieses führt bey Luft und Quecksilber auf den Ausdruck $\frac{1}{200} - \frac{1}{4330}$, den ich in meinen Barometer-Tafeln habe.

Hier lag nun mein Irrthum, dass ich übersah, dass bey der Barometermessung und bey der beständigen Zahl es nicht darauf ankomme, dass der Druck *derselbe* bleibe, nämlich 28 Zoll Quecksilber bey 0°, sondern, dass die Temperatur *dieselbe* sey, sowohl von dem Quecksilber, mit welchem man das specifische Gewicht der Luft vergleicht, als auch von dem, mit welchem man die Luft zusammen drückt, und dieses gibt dann den Ausdruck $\frac{1}{200} - \frac{1}{4330} + \frac{1}{4330}$. Bey den Barometermessungen kömmt also die Ausdehnung des Quecksilbers dreymal in Betracht. Einmal bey der Reduction der Barometerhöhe auf die mittlere Temperatur der Luft und dann noch zweymal bey der beständigen Zahl. Wegen des Mariottischen Gesetzes heben sich die beyden letztern gegen einander auf. Dieses würde bey einem elastischen

Fluido

Digitized by Google

Fluidō, bey dem die Dichtigkeit ſich nicht genau verhielt wie der Druck, nicht der Fall ſeyn, indeſs bey einem ſolchen hätte man auch keine beſtändigen Zahlen.

Ich habe in meinen Tafeln nur die erſte Correction $\frac{1}{200} - \frac{1}{4330}$. Bringe ich die zweyte $+\frac{1}{4330}$ an, ſo finde ich die Höhe des Monte Gregorio ſtatt 5266 F. 5277, alſo 18 F. höher wie die trigonometriſche Meſſung. Ihre Tafeln geben ihn 23 F. höher; die von *Oltmanns* 24 Fuſs; *Biot's* Tafeln ebenfalls 24 Fuſs. Wo liegt nun der Grund, dafs alle unſere Tafeln, welche wir bis auf etwa $\frac{1}{300}$ oder $\frac{1}{1000}$ genau hielten, bey der genaueſten Barometermeſſung, die wir beſitzen, um $\frac{1}{220}$ abweichen?

1) Liegt es an den Beobachtungen? Dieſes iſt nicht wahrſcheinlich, wenn man die günſtigen Umſtände unter denen ſie angeſtellt wurden, die Sorgfalt, welche man darauf verwandte, ihre Anzahl und die vortrefflichen Inſtrumente in Erwähnung zieht, die dabey gebraucht wurden. Das Mittel aus ihnen ſcheint nicht $\frac{1}{1000}$ von der Wahrheit abweichen zu können.

2) Liegt es an den Correctionen für die Feuchtigkeit, und iſt die Methode merklich fehlerhaft, dafs man die Ausdehnung der Luft von $\frac{1}{213}$ auf $\frac{1}{200}$ ſetzt um den Einfluſs der Feuchtigkeit zu heben? Aber wenn man auch dieſe Ausdehnung von $\frac{1}{213}$ beybehält, und die Correction für die Feuchtigkeit beſonders berechnet, ſo erhält man ſehr nahe daſſelbe Reſultat. Nimmt man an, dafs auf dem Monte Gregorio die mittlere Feuchtigkeit des Monats October von 1809 die des Octobers in Genf war, ſo hatte dieſes

Digitized by Google

dieſes einen Einfluſs von 16 Fuſs auf die Länge einer Luftſäule von 5259 Fuſs, und die Beobachtungen geben die Höhe des Berges zu 5278 Fuſs.

3) Schlieſsen die Abwiegungen von *Biot* noch eine Ungewiſsheit ein, die bis auf $\frac{1}{210}$ des Ganzen geht, oder bis auf 48 Einheiten in der Zahl 10495? Auch dieſes iſt nicht wahrſcheinlich.

4) Auch ſind die Correctionen, die von der Ausdehnung der Luft, von der Ausdehnung des Queckſilbers und von der Veränderung der Schwere herrühren, ſo genau beſtimmt, daſs der Unterſchied von ihnen nicht herrühren kann.

Da man unter günſtigen Umſtänden die Höhe eines Berges wohl bis auf $\frac{1}{210}$ des Ganzen mit einer einzelnen Barometermeſſung beſtimmen kann, ſo wäre es unangenehm, wenn unſere Tafeln noch eine Ungewiſsheit von $\frac{1}{220}$ hätten, und es ſcheint daher nicht unwichtig zu ſeyn, die Urſache dieſer Verſchiedenheit aufzuſuchen. Herr *Biot* hat in der Einleitung zu ſeinen neuen Barometer-Tafeln blos die Übereinſtimmung ſeiner Abwiegung mit den *Ramond*'ſchen angeführt, aber nicht ihre Abweichungen von den *Daubuiſſon*'ſchen. Herr *Dalton* würde vielleicht gerade in dieſen Abweichungen eine Beſtätigung ſeiner Theorie der vier verſchiedenen Atmosphären ſehen. Denn bey dem Monte Gregorio beträgt die Abweichung der *Dalton*'ſchen Theorie von der bisherigen, nach der wir alle unſere Barometer-Tafeln berechnet haben, 16 Fuſs, und der Unterſchied zwiſchen den trigonometriſchen und barometriſchen Meſſungen, der jetzt 18 Fuſs iſt, wird dann nur 2 Fuſs.

INHALT.

Digitized by Google

INHALT.

Seite

XXXVIII. Ueber die Variation der Planeten-Elemente. Vom Herrn Prof. *Pfaff* in Nürnberg. 393

XXXIX. Ueber das Zurücktreten des mittelländischen Meeres, von M. *Dax*, Doctor der Arzneykunde in Sommières. 409

XL. Mémoire sur la projection des Cartes géographiques, adoptée au Dépôt général de la guerre. Par Mr. *Henry*, Colonel au corps impérial des Ingénieurs géographes. à Paris, de l'imprimerie impériale. 1810 418

XLI. Vaterländische Blätter für den österreichischen Kaiserstaat. Nro. XXX, bis Nro. CIII in 4. Wien, bey Degen 437

XLII. Barometrische Höhenmessungen während einer Reise in Oesterreich, Steyermark, Kärnthen, Krain, Tyrol und den ehemal. venetianischen Provinzen auf der terra ferma. Vom Hrn Obrist-Lieut. *Fallon*. 453

XLIII. Darstellung der im Laufe einer Welt-Umsegelung von den spanischen Corvetten *Descubierta* und *Atrevida* in Europa, America, Asia, dem stillen Ocean und in Neuholland gemachten Pendel-Beobachtungen 467

XLIV. Berechnung der Länge und Breite eines Orts aus gegebenem Perpendikel und Abstand vom Meridian eines gegebenen Orts. Von Hrn. Prof. *Buzengeiger*. 478

XLV. Bestimmung des Standes der Uhr aus den Zeiten, da zwey bekannte Sterne unter einer Polhöhe gleiche, obwohl unbekannte, Höhen erreichen. Vom Herrn Prof. *Mollweide* 484

XLVI. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Prof. *Benzenberg* 490

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

JUNIUS 1812.

XLVII.

Resultate der im Jahre 1802 beendigten neuen englischen Gradmessung.

Schon einigemal war in diesen Blättern von den grosen trigonometrischen Operationen die Rede, die seit dem Jahre 1783 von *Roy*, *Williams*, *Mudge* und *Dalby* in England ausgeführt worden waren, allein nur im allgemeinen konnten wir bis jetzt die Resultate der dort veranstalteten und unter *Mudge's* Leitung in den Jahren 1800, 1801 und 1802 ausgeführten Gradmessung unsern Lesern mittheilen, da wir selbst keine Gelegenheit hatten den hierher ge-

Digitized by Google

hörigen Original-Aufſatz zu Geſichte zu bekommen. Erſt kürzlich erhielten wir dieſen durch die Liberalität der Göttinger Bibliothek, und in der Ueberzeugung, daſs es allen Freunden der höhern Geodäſie erwünſcht ſeyn muſs, mit dem Detail einer Operation bekannt zu werden, die mit vortrefflichen Hülfsmitteln unternommen, doch zum Theil ſehr anomaliſche Reſultate gewährte, laſſen wir hier eben ſo wie bey der neuen nordiſchen Operation von *Svanberg* geſchah, eine Uberſicht des geodätiſchen und aſtronomiſchen Theils dieſer Gradmeſſung folgen.

Schon ſeit dem Jahre 1763 war von einer trigonometriſchen Vermeſſung von ganz Groſsbritannien die Rede; allein gehindert durch Umſtände mancherley Art, kam ſolche erſt von 1783 an unter General *Roy* zur Ausführung. Der vortreffliche von *Ramsden* eigenthümlich für dieſe Operation verfertigte Apparat, und die ſchönen Reſultate welche *Roy* damit erhielt, ſind allen Freunden der Wiſſenſchaften zur Gnüge bekannt. Seitdem waren dieſe Meſſungen ins Stocken gekommen, und wurden erſt mit Anfang der neunziger Jahre, auf Veranlaſſung des Herzogs *v. Richmond*, mit erneuerter Thätigkeit betrieben. Ein neues Inſtrument für Winkelmeſſungen, welches letzterer von *Ramsden* erkauft hatte, dem berühmten Theodoliten des General *Roy* ähnlich, allein weſentlich verbeſſert, wurde den Herren *Williams, Mudge* u. *Dalby* zum Behufe der fortzuſetzenden trigonometriſ. Operationen übergeben, die denn auch damals ungeſäumt ihren Anfang nahmen, und deren Reſultate in einem umſtändlichen, in die *Philoſoph. Transact.* für 1795 eingerückten, Aufſatz mitgetheilt

Digitized by Google

getheilt wurden. Eine Fortsetzung dieses Gegenstandes findet sich in dem Jahrgange 1800 dieser academischen Sammlung, und der eigentlich hierher gehörige Aufsatz: *An account of the Measurement of an Arc of the Meridian, extending from Dunnose, in the Isle of Wight, Latitude 50° 37′ 8″ to Clifton in Yorkshire, Latitude 53° 27′ 31″ in Course of the operations carried on for the trigonometrical Survey of England in the years 1800, 1801 and 1802. By Major William Mudge, of the Royal Artillerie* findet sich in dem jetzt vor uns liegenden Bande der *Philosoph. Transact.* für das Jahr 1803. Ein Theil der hierher gehörigen Dreyecke wurde schon in den Jahren 1791—94 entworfen, so wie auch damals ein Längengrad für die nördliche Breite von 50° 41′ gemessen, allein ein grofser Theil der zur Bestimmung des Meridianbogens erforderlichen geodätischen Operationen und alle hierher gehörige astronomische Beobachtungen wurden erst in den Jahren 1800-1802 gemacht. Der Verfasser des angeführten Aufsatzes, Major *Mudge*, dem das Verdienst dieser Gradmessung hauptsächlich gebührt, gibt im Eingange die Gründe an, die ihn zur Wahl des zwischen *Dunnose* und *Clifton* inne liegenden Meridianbogens bestimmten, indem er glaubt, dafs man es ihm aufserdem vielleicht zum Vorwurf machen könnte, nicht lieber den etwas westlicher liegenden District von *Lyme* in Dorsetshire, bis *Aberdeen* in Schottland gewählt zu haben, da hier ein Bogen von 4° 47′ hätte gemessen werden können, statt dafs jener noch nicht ganz drey Breitengrade beträgt. Bey der in neuern Zeiten, wenn auch gerade noch

Digitized by Google

nicht ganz constatirten, aber doch sehr wahrscheinlich werdenden Einwirkung benachbarter Berge und irregulairer Conformation im Innern der Erde, auf Richtung des Lothes und hiernach auf astronomische Breitenbestimmungen, mufs es sich unstreitig jeder Geometer bey Auswahl des Terrains zu einer Gradmessung, zum angelegentlichen Geschäft machen, alles was einen wahrscheinlich störenden Einfluss auf die Sicherheit der Operationen haben kann, möglichst zu vermeiden. Rücksichten dieser Art waren es denn auch, die dem Terrain von Dunnose nach Clifton etwas vorzügliches gaben, indem sich hier nirgends auffallende Irregularitäten zeigten, während dagegen bey dem durch einen Theil von Schottland laufenden Meridianbogen, sehr häufig Berge von bedeutender Höhe und Ausdehnung vorkamen. Auch kam bey der Wahl von Dunnose als südlicher Endpunct, noch der sehr günstige Umstand in Betrachtung, dafs dies ohne Schwierigkeit mit Greenwich und hiernach mit Dünkirchen und Paris verbunden werden konnte. Dagegen gewährte *Clifton*, (ein kleines Dorf in der Nähe von Doncaster) als nördlicher Endpunct, sowohl den Vortheil, fast genau im Meridian von Dunnose zu liegen, als auch den, dafs in dessen Nähe, im nördlichen Theil von Lincolnshire auf *Misterton Carr*, eine Basis von bedeutender Ausdehnung gemessen werden konnte. Alle astronomischen Beobachtungen wurden mit einem neunfüfsigen Sector gemacht, den *Ramsden* auf Veranlassung des Herzogs *v. Richmond* eigends zu diesem Behuf verfertiget hatte. Leider konnte dieser Künstler das Instrument nicht ganz vollenden, indem er

vom

Digitized by Google

vom Tode im Laufe dieser Arbeit überrascht wurde, doch war es da so weit vorgerückt, dass sein Nachfolger *Barge*, das noch fehlende, was hauptsächlich in der Theilung des Gradbogens bestand, vollkommen nachholen konnte. Durch Festigkeit der Construction, Leichtigkeit der Beobachtung und der Aufstellung, und hauptsächlich durch eigenthümliche Vorrichtungen zu Sicherung des Aufhängepunctes des Pendels, erhielt dieser Sector vor allen frühern ähnlichen Instrumenten, sehr wesentliche Vorzüge. Das ganze Instrument ist im vorliegenden Aufsatz sehr detaillirt beschrieben, was wir jedoch hier übergehen müssen, da mehrere erläuternde Kupferplatten dazu erforderlich seyn würden, und dann auch in der heutigen practischen Astronomie der Gebrauch des Sectors doch wohl durch gute Multiplicationskreise verdrängt worden ist. Der Bogen des eben erwähnten Instruments betrug 15° und war von 5 — 5′ eingetheilt. Eine Mikrometer-Schraube gab einzelne Secunden. Um die Aufstellung dieses Instruments an jedem Beobachtungspuncte zu sichern und zu erleichtern, wurde eine kleine bewegliche Sternwarte construirt, die überall mit Leichtigkeit hin transportirt werden konnte.

Ein grosser Theil der zur Meridian-Gradmessung erforderlichen trigonometrischen Operationen war schon in den Jahren 1790 - 1800 vollendet worden, allein alles was zur astronomischen Bestimmung der Amplitudo arcus gehörte, geschah im Laufe des Jahres 1802. Der Sector ward zuerst im *Tower* aufgestellt und dann, nach einigen kleinen damit vorgenommenen Veränderungen, auf die Greenwicher Sternwarte

Digitized by Google

warte gebracht und im Garten des königlichen Aſtronomen errichtet. Durch die daſigen Beobachtungen derſelben Sterne, die ſpäterhin auch zu Dunnoſe, Clifton und Arbury-Hill beobachtet wurden, ergaben ſich die Breiten-Differenzen mit Greenwich, und hiernah die abſoluten Breiten jener Orte unmittelbar ſelbſt. Die zweyte Beobachtungs-Station war Dunnoſe auf der Inſel Wight, wo die Zenith-Diſtanzen von 27 Sternen beobachtet wurden. Bis Ende Junius war dies geſchehen, und der Sector ward nun nach Clifton, dem nördlichen Endpunct des Meridianbogens gebracht, wo die Beobachtung von ſiebzehn der zu Dunnoſe genommenen Sterne, wiederholt wurde. Das Wetter war hier ſehr günſtig und die am 20. Julius angefangenen Beobachtungen wurden *ſchon* am 22. deſſelben Monats geſchloſſen. Der letzte Dreyeckspunct, wo mit dem Sector Stern-Zenith Diſtanzen beobachtet wurden, war Arbury-Hill, eine Station, die wegen ihrer Lage nahe in der Mitte der Länge des ganzen Meridianbogens gewählt wurde. Die dort den 7. Sept. angefangenen Beobachtungen, wurden den 4. October beendigt, und dann der Zenith-Sector wieder in ganz unbeſchädigtem Zuſtande nach London zurückgebracht.

Da jede Gradmeſſung in zwey weſentlich verſchiedene Theile zerfällt, von denen der eine die aus einer Dreyecksreihe durch geodätiſche Operationen herzuleitende terreſtriſche Diſtanz zweyer Parallelen enthält, der andere dagegen ſich mit der aſtronomiſchen Beſtimmung des zwiſchen jenen Parallelen inne liegenden himmliſchen Bogens beſchäftigt, ſo

ſcheint

Digitized by Google

scheint es uns zweckmäfsig, auch hier dieser Ordnung treu zu bleiben, und wir halten uns daher jetzt nur einzig bey den eigentlich trigonometrischen Operationen auf, um in einem zweyten Aufsatz den astronomischen Theil dieser Gradmessung nachzuholen.

Das ausgezeichnet schöne Instrument, was *Ramsden* zum Behuf der terrestrischen Winkelmessungen bey diesen Operationen besonders verfertigt hatte, und womit bey jeder einzelnen Beobachtung das Resultat bis auf 2 – 3" genau erhalten werden konnte, läfst, verbunden mit der grofsen Sorgfalt, die auf die wiederholte Basis-Messung verwendet wurde, für den ganzen terrestrischen Theil dieser Messung wenig oder nichts zu wünschen übrig. Schon im Jahre 1791 wurde die vom General *Roy* bey *Hounslow-Heath* mit gläsernen Stangen gemessene Basis mit einem neuen Apparat verificirt. Zwey hierzu gebrauchte, von *Ramsden* verfertigte, stählerne Meskетten von 100 Fufs, deren Expansion bey verschiedenen Wärme-Graden durch directe Versuche bestimmt wurden, gaben sehr nahe dasselbe Resultat wie die frühere *Roy'sche* Messung; nach dieser war die Länge jener Basis 27404,08, nach der neuen 27404,31 Fufs. Die neuern Versuche über Expansion gaben für 1° Fahrenheit die Änderung von 100 Fufs = 0,0075 Zoll, was von der *Roy'schen*, nicht so direct erhaltenen, Bestimmung nur $\frac{13}{100000}$ Zoll abweicht. Allein aufserdem wurden mit demselben Apparat und gleicher Sorgfalt noch drey andere Grundlinien gemessen; im Jahre 1794 eine in *Salisbury-Plain* von 36574,4 Fufs, dann eine andere im Jahre 1800 zu *Sedgemore*, und

Digitized by Google

und endlich noch besonders zum Behuf der Gradmessung im Jahre 1801 in *Misterton-Carr* eine dritte von 26342,7 Fuss. Auf Correction wegen verschiedener Temperatur und Neigung der Messkette, so wie auf Bestimmung der absoluten Länge dieser selbst, wurde die sorgfältigste Rücksicht genommen; auch entsprach der Erfolg dem aufgewandten Fleiss, indem, wie wir nachher sehen werden, die aus diesen verschiedenen Grundlinien hergeleiteten Resultate nicht allein vortrefflich unter sich, sondern auch mit den frühern Bestimmungen von *Roy* harmoniren.

Zwey und zwanzig zum grössern Theil sehr gut gewählte Dreyecke, die sich nur wenig vom Meridian der beyden Endpuncte entfernen, geben die terrestrische Distanz der 2° 50' 23" von einander entfernten Parallelen von Dunnose und Clifton. Die Dreyecke selbst waren folgende:

Drey-

Digitized by Google

Dreyecksnetz
für die neue englische Gradmessung
von
Dunnose bis Clifton.

(Die bey diesem Hefte befindliche Karte enthält die Uebersicht sämmtlicher Dreyecke.)

Länge der Basis auf Misterton Carr 26342,7 engl. Fuss.

Nro. des △	Namen der Stationen	Beobachtete Winkel	Sphärische Excess.	Wahrer Winkel	Berechnete Seiten
		° ′ ″	″	° ′ ″	engl. Fuss
1	Beacon Hill *)	20 47 19,75		20 47 20	
	North end of Base	60 17 16,50		60 17 13	
	South end of Base	98 55 27,50		98 55 27	
		180 0 3,75			
	Beacon Hill vom	nördl. Ende der Basis =			64461,7
		südl. . . . . =			73321,9
2	Beacon Hill	34 44 42,25		34 44 42	
	North end of Base	74 46 56,50		74 46 56	
	Gringley o. t. Hill	70 28 22,25		70 28 22	
		180 0 1,00			
	Gringley von	nördl. Ende der Basis =			44338,2
		Beacon Hill . . . =			75068,0
3	Beacon Hill	13 57 24,00		13 57 23	
	Gringley	51 11 6,50		51 11 5	
	South end of Base	114 51 32,50		114 51 32	
		180 0 3,00			
		Gringley - Beacon Hill =			75068,2
	hiernach mittl. Dist. Gringley Beacon Hill =				75068,1
4	Heathersedge	18 40 38,50		18 40 38	
	Beacon Hill	138 9 16,00		138 9 16	
	Gringley	23 10 6,00		23 10 6	
		180 0 0,50	1,08		
	Heathersedge von	Beacon Hill =			92227,2
		Gringley =			156384,8

*) Beacon Hill ist synonym mit der auf dem Dreyecksnetz Clifton genannten Station.

Digitized by Google

Nro. des △	Namen der Stationen	Beobachtete Winkel	Sphäriſche Excell.	Wahrer Winkel	Berechnete Seiten
		° ′ ″	″	° ′ ″	engl. Fuſs
5	Sutton Ashfield	78 47 2,00		78 47 1	
	Heathersedge	54 52 37,50		54 52 35	
	Gringley	46 20 24,00		46 20 24	
		180 0 3,50	2,45		
	Sutton Ashfield von	Gringley		=	130399,7
		Heathersedge		=	115339,9
6	Orpit	80 28 57,25		80 28 57	
	Heathersedge	39 8 38,50		39 8 38	
	Sutton Ashfield	60 22 25,50		60 22 25	
		180 0 1,00	2,03		
	Orpit von	Heathersedge		=	101660,3
		Sutton Ashfield		=	73826,6
7	Hollan Hill	44 43 32,00		44 43 31	
	Sutton Ashfield	113 49 9,00		113 49 7	
	Orpit	21 27 20,50		21 27 22	
		180 0 1,50	0,73		
	Hollan-Hill von	Sutton Ashfield		=	38375,2
		Orpit		=	95975,3
8	Bardon Hill	42 58 59,50		42 58 59	
	Hollan Hill	74 52 38,00		74 52 37	
	Orpit	62 8 25,00		62 8 24	
		180 0 2,5	2,75		
	Bardon Hill von	Hollan Hill		=	124454,7
		Orpit		=	135895,3
9	Caſtle Ring	55 32 44,00		55 32 43	
	Bardon Hill	68 24 4,75		68 24 3	
	Orpit	56 3 14,75		56 3 14	
		180 0 3,50	2,85		
	Caſtle Ring von	Orpit		=	153235,2
		Bardon Hill		=	136717,8
10	Corley	72 32 46,50		72 32 46	
	Caſtle Ring	47 54 42,25		47 54 42	
	Bardon Hill	59 32 32,25		59 32 32	
		180 0 1,00	2,93		
	Corley von	Bardon Hill		=	196357,3
		Caſtle Rinn		=	123539,7

Digitized by Google

Nro. des △	Namen der Stationen	Beobachtete Winkel	Sphärische Excess.	Wahre Winkel	Berechnete Seiten
		° ′ ″	″	° ′ ″	engl. Fuss
11	Arbury Hill	34 14 33,50		34 14 33	
	Corley	107 20 14,27		107 20 14	
	Bardon Hill	38 25 13,25		38 25 13	
		180 0 1,00	3,37		
	Arbury-Hill von	Bardon Hill		=	180426,0
		Corley		=	177457,1
12	Arbury Hill	89 57 4,50		89 57 5,5	
	Epwell	54 45 18,75		54 45 18,25	
	Corley	35 17 36,75		35 17 36,25	
		180 0 0,00	2,29		*)
	Corley von	Arbury Hill		=	117463,0
		Epwell		=	143827,8
13	Brill	34 23 58,50		34 23 57,5	
	Epwell	85 0 18,50		85 0 17,5	
	Arbury Hill	60 35 45,50		60 35 45	
		180 0 2,50	2,46		
	Arbury Hill von	Epwell		=	83098,4
		Brill		=	146530,9
14	Brill	32 34 43,00		32 34 42,25	
	Stow on th. Wold	60 56 6,25		60 56 5,50	
	Epwell	86 29 13,25		86 29 12,25	
		180 0 2,75	2,37		
	Epwell von	Stow		=	78938,2
		Brill		=	128140,9

*) Es verdient eine erklärende Bemerkung, warum die Seite Arbury-Hill Corley im Dreyeck Nro. 11 zu 117457,1 und im Dreyeck 12 zu 117463,0 engl. Fuss angegeben ist. Der Grund dieser verschiedenen Angaben liegt darinnen, dass die Dreyecke von Nro. 1 bis 12 auf der Basis von Misterton Carr, dagegen die von 12 bis 22 auf denen von Hounslow-Heath und Salisbury Plain beruhen. Die kleine Differenz von 6 Fuss dient übrigens als Verification für die Richtigkeit der trigonometrischen Operationen überhaupt, da bey einem Dreyecksnetz von dieser Ausdehnung, eine solche Verschiedenheit gewiss ganz unbedeutend ist. *v. L.*

Digitized by Google

Nro. des △	Namen der Station	Beobachtete Winkel	Sphäriſche Exceſſ.	Wahrer Winkel	Berechnete Seiten
		° ′ ″	″	° ′ ″	engl. Fuſs
15	Brill	50 14 44,50			
	White Horſe Hill	64 45 43,75			
	Stowonthe Wold	64 59 32,00			
		180 0 0,25	3,88		
	Stow von	White Horſe Hill		=	124365,6
		Brill		=	146326,3
16	White Horſe Hill	38 48 13,25		38 48 12,5	
	Nuffield	86 4 16,25		86 4 15,0	
	Brill	55 7 33,50		55 7 32,6	
		180 0 3,00	2,6		
	Brill von	White Horſe Hill		=	146603,2
		Nuffield		=	92805,5
17	White Horſe Hill	63 7 53,25		63 7 53,5	
	Highclere	63 18 16,75		63 18 17,0	
	Nuffield	53 33 49,50		53 33 49,5	
		179 59 59,50	2,74		
	White Horſe Hill von	Nuffield		=	120557,7
		Highclere		=	108563,1
18	Bagshot Heath	55 32 26,00		55 32 25,25	
	Highclere	46 10 18,25		46 10 17,75	
	Nuffield	78 17 18,25		78 17 17,00	
		180 0 2,50	2,94		
	Nuffield von	Bagshot Heath		=	105321,2
		Highclere		=	120374,0
19	Highclere	34 46 15,75		34 46 15	
	Hind Head	83 20 14,25		83 20 14	
	Bagshot Heath	34 46 15,75		63 31	
		180 0 1,75	3,09		
	Highclere von	Bagshot Heat		=	142952,6
		Hind Head		=	160972,2
20	Butſer Hill	84 31 45,5		84 31 44,50	
	Hind Head	66 15 54,5		66 15 54,25	
	Highclere	29 12 22,0		29 12 21,25	
		180 0 2,0	2,70		
	Butſer Hill von	Hind Head		=	78905,7
		Highclere		=	148031,0

Digitized by Google

Nro. des △	Namen der Station	Beobachtete Winkel	Sphärische Excess.	Wahrer Winkel	Berechnete Seiten
		° ′ ″	″	° ′ ″	engl. Fuss
21	Dean Hill	62 22 48,75			
	Butser Hill	48 28 41,50			
	Highclere	69 8 35,00			
		180 0 5,25	4,07		
	Dean Hill von	Butser Hill		=	156122,1
		Highclere		=	125084,9
22	Butser Hill	76 12 22,00		76 12 21,5	
	Dean Hill	48 4 32,25		48 4 31,75	
	Dunnose	55 43 7,00		55 43 6,75	
		180 0 1,25	5,00		
	Dunnose von	Butser Hill		=	140580,4
		Dean Hill		=	183496,2

Der Kenner wird sich aus diesem Tableau überzeugen, dass beynahe alle Dreyecke so gewählt wurden, wie sie die Theorie als vortheilhaft erfordert. Nur bey Verbindung der Basis mit den grössern Dreyecken, scheinen Local-Schwierigkeiten die Erfüllung dieser Bedingungen unmöglich gemacht zu haben; denn allerdings kommen hier zwey Dreyecke vor (Nro. 1 und 3) wo kleine Fehler in den beobachteten Winkeln, einen zu wesentlichen Einfluss auf die daraus berechneten Seiten haben, als dass man nicht solche, bey einer heutigen Gradmessung, vermieden wünschen sollte. Die Beobachtung eines jeden Winkels wurde drey bis fünfmal wiederholt, und die grösste Abweichung der einzelnen Resultate betrug nie über drey Secunden. Gewiss zeigt dies für die grosse Vollkommenheit des Instruments; allein

Digitized by Google

lein hätte man ſich bey dieſen Operationen gut gearbeiteter Multiplications-Kreiſe bedient, ſo iſt es wohl keine Frage, daſs zum wenigſten dieſelbe Genauigkeit mit Inſtrumenten erhalten worden wäre, die weit kleinere Dimenſionen gehabt hätten, und minder koſtbar geweſen wären. Intereſſant iſt die Art, wie aus Berechnung derſelben Diſtanzen, Verificationen für die ganze Operation erhalten wurden. So wurde die im Jahre 1794 in *Salisbury Plain* gemeſſene Verifications-Baſis aus der frühern von Hounslow-Heath zu 36574,3 Fuſs berechnet, während die directe Meſſung 36574,4 dafür gab. Gleich befriedigende Reſultate gab die Vergleichung mit den frühern Beſtimmungen des Generals *Roy*, von denen wir hier nur ein paar ausheben:

Diſtanz	nach *Roy*	nach *Mudge*
St. Anns Hill — Bolley Hill	127422 Fuſs	127420
Hollingbourn Hill — Fairlight Down	141759 —	141753
Bolley Hill — Fairlight Down	204275 —	204276

Eine Übereinſtimmung, die für die groſse Genauigkeit der frühern und ältern Operationen unwiderſprechlich beweiſet. Überhaupt glauben wir, daſs keinem, der ſich mit dem Detail dieſer Operationen, und namentlich mit der Scrupuloſität der wiederholten Baſis-Meſſungen, und dann mit der Conſtruction des zu den Winkelbeobachtungen gebrauchten Inſtruments bekannt machen wird, irgend ein Zweifel über die groſse Zuverläſſigkeit aller im Laufe dieſer Gradmeſſung erhaltenen geodätiſchen Beſtimmungen, übrig bleiben kann.

Noch

Digitized by Google

Noch heben wir die Höhenbestimmungen der Stationen über der Meeresfläche und die aus gegenseitigen Zenith-Distanzen hergeleiteten terrestrischen Refractionen aus, da diese Resultate noch zu den geodätischen dieser Operation gehören:

Namen der Orte	Höhe über der Meeresfläche	Namen der Orte	Höhe über der Meeres-Fläche
	engl. Fuss		engl. Fuss
Dunnose	792	Dean Hill . . .	539
Rocks-Hill . .	702	Beacon Hill . .	690
Butser-Hill . .	916	Old-Sarum . .	266
Hind-Head . . .	923	Nine Barrow Down	642
Chanctonbury Ring	814	Highclere . . .	900
Leith-Hill. . .	993	Wingreen . . .	941
Ditchling Beacon	858	Motteston Down	698
Beachy-Head . .	564	Bow-Hill . .	702
Fairlight Down .	599	Portsdown Hill .	447
Brightling Down	646	Arbury-Hill . .	804
Crowborough Beacon	804	Barton Hill . .	1021
Botley Hill . . .	890	Corley	741
Banstead	676	Cafile-King . .	881
Shooters Hill .	446	Orpit	1124
Hanger Hill	230	Hollan Hill . .	632
Kings-Arbour	118	Sutton	741
Hampton Poor House	86	Heatherfedge . .	1512
St. Anns Hill	246	Gringley	354
Bagshot Heath .	463	Clifton	555

Strahlenbrechung in Theilen des inne liegenden terrestrischen Bogens.

Namen der Orte	Mittl. Strahlenbrechung.
Banstead und Shootens Hill	$\frac{1}{7}$
St. Anns Hill und Hampton poor House	$\frac{1}{8}$
Brightling und Beachy Head	$\frac{1}{8}$
Beachy Head und Fairlight Down . .	$\frac{1}{16}$

Dun-

Namen der Orte	Mittl. Strahlenbrechung
Dunnose und Butser Hill	$\frac{1}{10}$
Highclere und Butser Hill	$\frac{1}{10}$
Butser Hill und Hind Head	$\frac{1}{10}$
Beachy Head und Chanctonbury Ring	$\frac{1}{11}$
Highclere und Hind Head	$\frac{1}{11}$
Rooks Hill und Dunnose	$\frac{1}{12}$
Leith Hill und Hind Head	$\frac{1}{12}$
Bagshot Heath und St. Anns Hill . .	$\frac{1}{12}$
Dean Hill und Beacon Hill	$\frac{1}{12}$
St. Ann's Hill und Banstead	$\frac{1}{12}$
Dunnose und Nine Barrow Down . .	$\frac{1}{12}$
Leith Hill und Crowborough Beacon .	$\frac{1}{13}$
Rooks Hill und Hind Head	$\frac{1}{13}$
Dunnose und Dean Hill	$\frac{1}{13}$
Brightling und Fairlight Down . . .	$\frac{1}{13}$
Leith Hill und Chanctonbury Ring .	$\frac{1}{13}$
Leith Hill und Schooters Hill	$\frac{1}{13}$
Brightling und Crowborough Beacon .	$\frac{1}{14}$
Hanger Hill und Banstead	$\frac{1}{14}$
Hanger Hill und St. Anns Hill . . .	$\frac{1}{14}$
Leith Hill und Banstead	$\frac{1}{14}$
Beacon Hill und Wingreen	$\frac{1}{15}$
Rooks Hill und Chanctonbury Ring . .	$\frac{1}{15}$
Dean Hill und Wingreen	$\frac{1}{15}$
Rooks Hill und Butser Hill	$\frac{1}{15}$
Nine Barrow Down und Wingreen . .	$\frac{1}{17}$
Leith Hill und Ditchling Beacon . . .	$\frac{1}{18}$
Leit Hill und Horizont	$\frac{1}{10}$
Rooks Hill und Horizont	$\frac{1}{10}$
Nine Barrow Down und Horizont . .	$\frac{1}{10}$

Sind

Sind diese Differenzen in der terrestrischen Strahlenbrechung hier auch gerade nicht ganz so grofs, als sie aus den frühern trigonometrischen Operationen von *Roy* folgten, so zeigen doch auch diese Resultate, wie wenig einzelne Beobachtungen die relativen Erhöhungen genau anzugeben vermögen. Nach dem, was neuerlich *Brandes* und *Biot* durch Beobachtungen und Theorie über den grofsen Einfluss der Temperatur auf diese Erscheinungen bewiesen haben, ist die grofse Veränderlichkeit der terrestrischen Strahlenbrechung gar nicht mehr anomalisch, sondern mufs jedesmal in vielfachen Modificationen statt finden, sobald der Lichtstrahl nahe genug an dem Erdboden wegstreicht, um durch locale Erwärmungen und Erkältungen der einzelnen Luftschichten, abgezogen und gestört werden zu können.

(*Die Fortsetzung folgt.*)

Digitized by Google

XLVIII.

Neuere aſtronomiſche Beobachtungen in Nordamerika.

Wiſſenſchaftliche Werke aus dem neuen Continent gehören bey uns jetzt unter die ſehr ſeltnen Erſcheinungen, und gewiſs wird es daher allen unſern Leſern erwünſcht ſeyn, hier einige Notizen über das Neueſte zu erhalten, was in aſtronomiſch-geographiſcher Hinſicht in den letzten Jahren in Nord-Amerika geſchah. Durch die freundſchaftliche Gefälligkeit des *Fregeſchen* Hauſes in Leipzig, waren wir vor kurzem ſo glücklich, den Tom. VI. der im Jahr 1809 zu Philadelphia erſchienenen *Transactions of the American Philoſophical Society, held at Philadelphia, for promoting uſefull Knowledge*, den der Secretär der Academie der hieſigen Sternwarte zum Geſchenk macht, zu erhalten, und da dies Exemplar vielleicht das einzige in Deutſchland exiſtirende iſt, ſo können Auszüge daraus, die uns mit dem wiſſenſchaftlichen Leben jenes raſch und mächtig aufblühenden Reiches bekannt machen, gewiſs nicht ohne Intereſſe ſeyn. Wir heben für diesmal alles darinnen befindliche aus, was den dieſer Zeitſchrift zunächſt liegenden Gegenſtand "*aſtronomiſche Beobachtungen und Reſultate*" betrifft, um dann in einem der folgenden Hefte eine Überſicht vom übri-

Digitized by Google

übrigen Inhalte dieſes Bandes zu geben. Die erſte Abtheilung des vorliegenden Bandes erſchien ſchon im Jahr 1804 zu Philadelphia und wurde Bd. XI. S. 251 dieſer Zeitſchrift angezeigt, wo wir zugleich auch (S. 46) ein Verzeichniſs der von *Ferrer* in den vereinigten Staaten von Nordamerika gemachten geographiſchen Ortsbeſtimmungen mittheilten, die, wie wir hernach ſehen werden, zum Theil durch neuere Beobachtungen Änderungen erhalten ſollen. Von dem eben genannten, fleiſsigen und verdienſtvollen Aſtronomen kommen auch hier wieder zahlreiche und intereſſante Beobachtungen und Unterſuchungen vor, mit deren Detail wir uns nun beſchäftigen wollen.

In einer beſondern Abhandlung "*Memoir on the Occultation of Aldebaran by the Moon on the 21 ſt. of Octbr. 1793. By Joſ. Joaq. de Ferrer*" beſchäftigt ſich der Verfaſſer von neuem mit dieſer famöſen Bedeckung, über deren Reſultat die geübteſten Rechner *Lalande*, *Mechain*, *Triesnecker*, *Wurm* und *Oltmanns*, ſich noch immer nicht völlig vereinigen können. *Triesnecker* iſt neuerlich auf den Gegenſtand zurück gekommen (*Fünfte Samml. aſtr. Beobacht.* S. 114) und gibt die daraus für Portorico folgende Längen-Differenz von Paris $4^{St.}\ 33'\ 58,''8$, während dagegen *Oltmanns* (*Voyage d'Alex. de Humboldt. Aſtronomie et magnetiſme, quatrième Livraiſon, Mon. Corr.* Bd. XXI S. 506) $4^{U}\ 34'\ 22,''9$ dafür findet. Monds- und Sternbreite waren für die Zeit der Bedeckung beynahe um den Monds-Halbmeſſer verſchieden, woraus ſich denn bey dem hier ſtatt findenden groſsen Einfluſs der Rechnungs-Elemente

Digitized by Google

jene Differenz der Reſultate zum gröſsern Theil erklärt. *Ferrer* diſcutirt den Einfluſs aller Elemente, entlehnt dieſe aus den neueſten Beſtimmungen und erhält zuletzt ein Reſultat, was ſich dem *Triesneckerſchen* ſehr nähert. Seine Rechnungs-Elemente für 17U 51′ 2,″3 M.Z. in Paris (21. Oct. 1793) ſind folgende:

App. long. ☌☿ 66° 54′ 33,″4 Lat. app. ☌☿ 5° 28′ 49,″0 S.
ſüdl. ☽ Breite 5 5 58, 27 ſtünd. Bew. i. d. Läng. 33′ 50,″15
ſtündl. Beweg. in der Breite 7,″79
Abplattung $\frac{1}{311}$; Horiz. ☽ Parall. für Paris 57′ 36,″80

Und mit dieſen findet er aus der Vergleichung mit Paris die weſtl. Länge von Portorico = 4U 33′ 51,″9. Wird die Abplattung $\frac{1}{300}$ angenommen, ſo verändert ſich die Meridian-Differenz um — 2,″65, bey 1° Verminderung der Parallaxe um + 2,″14 und bey 1° Vermehrung der ſtündlichen Mondsbewegung um + 3,″70.

The geographical poſition of ſundry places in North America and in the Weſt-Indies, calculated from aſtronomical obſervations: By J. J. de Ferrer.

Bedeckung ☿ durch ☽ 15. Jan. 1799.

	Eintritt			Austritt			
Neu Orleans	5U	45′	46,″5	7U	6′	20,″0 w.Z.	☿ Centr.
Isle de Leon	13	29	43, 8	—	—	—	☿ 1. R.
Nat. Sternw. Paris	13	50	12, 5	—	—	—	☿ Centr.

Die Beobachtungen wurden gemacht von *Ellicot*, *Canelas* und *Méchain*.

Rech-

Digitized by Google

Rechnungs-Elemente des Verf. für 13u. o' o" M.Z. in Paris.

☽ Länge 46° 26' 38" Südl. ☽ Breite 0° 34' 26,"7
Aequat. hor. Par. 55 4, o Horiz. Durchm. 30 0, 9
Letzterer ist wegen Inflexion um 3" vermindert.

☿ geoc. Länge 46° 24' 46" geocent. Breite 0° 57' 16" südl.
horiz. Parallaxe 1,"87 Halbmesser 20,"33

und hieraus

☌ für Paris	12U	47'	35,"8
☌ für Neu-Orleans	6	37	53, o
Neu Orleans westl. von Paris	6U	9'	42,"8

Längenbestimmung von Portorico durch Monds-Distanzen.

1796	Wahre Zeit			Abstand der ☉ vom ☾				Länge westl. v. Paris		
Jan. 30	10U	20'	41"	☉nächst☾ R.	93°	29'	52"	4U	32'	53"
31	20	48	15		82	32	12	4	33	o
Feb. 2	23	22	2		59	50	10	4	33	15
3	20	53	21		49	39	36	4	33	18
4	o	20	36		48	42	36	4	33	47
12	22	48	28		58	38	42	4	33	6
12	23	3	29		58	46	18	4	33	14
14	3	44	6		73	38	15	4	33	47
15	4	38	o		87	9	18	4	34	32
16	o	57	34		98	54	2	4	33	42
März 2	21	17	31		70	14	20	4	32	44
2	21	27	31		70	11	40	4	32	39
3	21	11	11		59	6	42	4	33	11
3	21	20	14		59	4	40	4	32	35
4	22	58	18		47	14	18	4	33	22
11	22	48	48		40	56	54	4	33	2
13	22	59	39		67	36	45	4	33	32
13	23	8	2		67	41	22	4	33	9
14	23	41	33		81	11	45	4	34	8
14	23	51	19		81	17	42	4	34	17

Mittel 4U 33' 21,"4
Correction für die Epoche + 35, o
Portorico westlich von Paris 4U 33' 56"

Digitized by Google

Längenbestimmung von Neu-Veracruz.

1792	Wahre Zeit	Abstand des ☾ von der ☉ und den Sternen	westl. Länge von Paris
Sept 21	$0^U 16' 2''$	☉—☾ nächst. R. $66° 55' 45''$	$6^U 32' 54''$
—	0 38 48	. . . . . 67 5 45	6 32 0
28	10 56 24	α aquil. ☾ näch. R. 57 56 45	6 32 47
—	11 5 44	. . . . . 57 59 15	6 32 47
Oct. 2	11 40 52	α ♉ ☾ näch. R. 19 50 58	6 33 38
—	11 54 28	. . . . . 19 45 56	6 33 43
3	12 0 25	. . . . . 6 54 7	6 33 51
—	12 17 56	. . . . . 6 47 34	6 33 42
4	11 42 26	α ♉ ☾ entf. R. 5 28 0	6 33 44
—	11 54 53	. . . . . 5 33 16	6 33 57
9	23 6 57	☉—☾ nächst. R. 61 13 0	6 33 47
—	23 40 57	. . . . . 61 1 45	6 33 32
11	22 17 9	38 38 0	6 32 44
12	0 31 19	37 57 16	6 33 51
—	0 43 14	37 53 22	6 33 35
19	3 15 12	50 48 39	6 33 9
—	3 46 2	50 48 4	6 33 5
Nov. 4	21 11 14	104 5 45	6 32 46
—	21 23 54	104 1 8	6 32 57
5	21 44 2	93 0 26	6 32 8
—	21 53 23	92 56 54	6 32 42
18	3 13 41	59 49 40	6 33 7
—	3 24 23	59 53 10	6 32 57
21	2 46 22	99 16 37	6 32 45
—	2 55 51	99 20 45	6 32 40
Dec. 17	3 50 55	54 52 45	6 33 4

Mittel $6^U 33' 9''$

Correction der Epoche + 39

Veracruz westl. von Paris $6^U 33' 48''$

Die

Digitized by Google

Die Längen wurden mit Zuziehung des *Nautical Almanac* hergeleitet, und dann die Correction wegen Abweichung der heutigen Monds-Epochen von den *Masonschen* angebracht.

Aus der Vereinigung mehrerer Beobachtungen und Resultate, findet *Ferrer* folgende Längenbestimmungen:

	Westl. v. Paris
Veracruz	$6^U\ 33'\ 40,''9$
Havanna	5 38 32, 3
Portorico	4 33 50, 0
Natchez	6 15 2, 0

Occultation of the 1. Satellite of Jupiter by the Moon, observed at New-Orleans by Mr. Andrew Ellicot, and at the Royal-Observatory of the Island of Leon by Don Julian Ortez de Canelas, on the 15 th. of January 1799.

	Eintritt			Austritt			
Neu-Orleans	5^U	41′	40″	7^U	2′	34	W. Z.
Isle de Leon	13	25	35		—		

hieraus

☌ Isle de Leon	12^U	10′	39″
☌ Neu Orleans	6	34	54
Differenz der Merid.	5	35	45
die ☿ Bedeckung gab	5	35	48

Hiernach im Mittel, Neu-Orleans westlich von Paris $= 6^U\ 9'\ 54,''5$.

Pas-

Digitized by Google

Paſſage of Mercury over the disk of the Sun, May 7. th. 1799. Calculated by Joſe Joaquin de Ferrer.

Der Zweck einer ſehr fleiſsigen und mühſamen Berechnung des Verf. iſt die Längenbeſtimmung von *Millers Place* am *Coenecuch River* aus dem dort von *Andrew Ellicot* beobachteten Mercurs Austritte. Der Punct iſt intereſſant, wegen ſeiner Nähe bey Penſacola und der Quelle des *River Perdido*. Nach der Karte von *Lafon* liegt Penſacola 28′ in Zeit öſtlicher, und der River Perdido 46′ weſtlicher als Millers-Place. Aus der Vergleichung mit 15 europäiſchen Beobachtungen findet *Ferrer*

Penſacola weſtl. von Greenwich	87°	11′	30
Riv. Perdido . . .	87	30	0
Millers Place . . .	87	18	30

Die Beobachtungs-Momente zu *Millers Place* mit einer 200maligen Vergröſserung waren:

6. May 1799 innere Berührung	22U	41′	19,″	M.Z.
— — äuſsere —	22	44	24,5	—

Nach der Angabe des Beobachters ſind dieſe Zeit-Momente bis auf eine halbe Secunde genau.

Con-

Digitized by Google

Continuation of the astronomical observations made at Lancaster in Pennsylvania, by Mr. Andrew Ellicot.

1804			M. Z.			Westl. Länge von Greenwich nach *De Lambre's* Tafeln		
März	11	Eintr. II. ☿ S.	12U	9′	11″	5U	3′	58″
Mai	13	Austr. I. —	8	30	20	–	5	36
—	20	Austr. I. —	10	25	14	–	5	15
—	22	Austr. III. —	9	45	50	–	5	9
Jun.	5	Austr. I. —	8	43	1	–	5	20
—	28	Austr. I. —	8	56	5	–	5	11
Jul.	4	Austr. III. —	9	37	56	–	5	0
1805 Apr.	30	Eintr. I. —	10	54	23	–	5	32
Jun.	1	Austr. I. —	9	37	19	–	5	43
—	2	Austr. II. —	9	19	3	–	4	51
Jul.	4	Austr. II. —	8	55	4	–	4	36
—	10	Austr. I. —	8	9	0	–	5	55
—	11	Austr. II. —	11	29	38	–	5	11
—	17	Austr. I. —	10	4	16	–	5	45
—	26	Austr. III. —	8	22	39	–	4	34
Aug.	2	Austr. I. —	8	23	9	–	5	53
—	2	Eintr. III. —	10	5	5	–	2	54
—	9	Austr. I. —	10	18	20	–	5	50
Sept.	6	Austr. II. —	8	18	9	–	5	22
—	7	Austr. III. —	8	23	15	–	4	42

Lancaster westlich von Greenwich 5U 5′ 6,″8

Mondfinsterniss am 14. Jan. 1805.

Anfang 13U 45′ 42″ M. Z. in Lancaster

Ende 14 44 43 „ „ „

Sonnenfinsterniss am 26. Jun. 1805.

Anfang 6U 45′ 48″ M. Z. in Lancaster.

Patterson in Philadelphia beobachtete den Anfang 6U 47′ 40,″5 Wahr. Zeit.

Obser-

Digitized by Google

Observations of the Eclipse of the Sun, June 16th, 1806; made at Lancaster, by Andrew Ellicot Esquire.

Anfang 9^U 33′ 8″ W. Z. in Lancaster.
Ende 0 18 56 .. .. ..

Ellicot findet hieraus Conjunctionszeit 11^U 15′ 31″ W. Z. Micrometrische Messungen gaben 11^U 15′ 47″. Dabey wurde 5″ für Inflexion und Irradiation angenommen.

Beobachtung der Sonnenfinsterniss von Dunbar zu Natchez.

Anfang 8^U 5′ 19″ W. Z. in Natchez
Ende 10 38 48 .. .. ..

hieraus ♂ in Natchez 10^U 15′ 20,″5 W. Z.

28. *Apr. 1806 Bedeckung* e ♌ ☾.

Eintritt 8^U 46′ 30,″2 M. Z. in Natchez.

Observations of the Eclipse of the Sun, June 16th. 1806, made at Kinderhook, in the State of New-York, by J. J. de Ferrer.

I. *Kinderhook South Landing, beobachtet von Ferrer.*

Breite 42° 23′ 3″. Westl. Länge v. Paris 5^U 4′ 33″.
Anfang der Finsterniss 9^U 49′ 37″ M. Z.
ganze Verfinsterung 11 8 2 ..
Ende der ganzen Verfinst. 11 12 39 ..
Ende der Finsterniss 0 33 45 ..

II. *Al-*

Digitized by Google

II. *Albany, beob. von Simeon de Witt.*

Breite 42° 38′ 38″ Westl. Länge v. Paris 5U 4′ 24,″5
Ganze Verfinsterung 11U 8′ 13,″7 M. Z.
Ende der ganzen Verfinst. 11 13 4, 7 —

III. *Philadelphia, beob. von Patterson.*

Breite 39° 57′ 2″ Westl. Länge v. Paris 5U 9′ 56,″5
Anfang der Finsternifs 9U 40′ 4,″9 M. Z.
Ende .. .. 0 26 14, 8 —

IV. *Bowdoin College in the District of Maine, beob. von Dr. M'Keen.*

Breite 43° 52′ 0″. Westl. Länge v. Paris 4U 49′ 16,″4
Ende der Finsternifs 0U 55′ 27″ M. Z.

V. *On the banks of Schuylkill, beob. von F. R. Hassler.*

Breite 39° 46′ 53″.
Anfang der Finsternifs 9U 39′ 54,″4 M. Z.
Ende .. .. 0 25 56, 2 —

VI. *Williamsburg, beob. von James Madison.*

Breite 37° 15′ 50″ Westl. Länge v. Paris 5U 17′ 4,″3.
Ende der Finsternifs 0U 15′ 6,″8 M. Z.

Die daraus von dem Verf. berechneten Conjunctionszeiten sind folgende:

Kinderhook	11U	25′	40,″7	M. Z.
Albany	11	25	48, 0	—
Philadelphia	11	20	17, 0	—
On the banks of Schuylkill	11	20	7, 0	—

Lan-

Digitized by Google

Lancaſter	11U	15′	28,″6	M. Z.
Natchez	10	15	21, 9	—
Williamsburg	11	13	8, 2	—
Bowdoin-Colleg.	11	40	56, 2	—

Für die Irradiation des Sonnen-Halbmeſſers findet *Ferrer* aus dieſer Sonnenfinſterniſs 2,″6. Auch benutzt Letzterer dieſe und einige frühere taugliche Beobachtungen, um daraus die Correction der Tafel Halbmeſſer von Sonne und Mond herzuleiten. Es folgt

aus der ⊙ Finſt. 1806 Cor. des ☾ Halbm. = — 1,″93
. . . . . ⊙ . . = — 1, 87

angenommen iſt dabey

Horizont. ☽ Halbm. = 16′ 26,″85
. . . . ⊙ . . = 15 46, 04

aus der ringförm. ⊙ Finſt. 1764 Corr.
des ☽ Halbm. . . . . = — 1,″35
. . . . . des ⊙ Halbm. . . = — 2, 15
Bedeck. ♍ 24. May 1801 . ☾ . = — 1, 82
Mercurs Durchgang 1799 . . ⊙ . = — 1, 50

Hiernach

mittl. Correct. des ⊙ Halbmeſſ.	=	—	1,″84
½ ⊙ im Apog. nach den Tafeln *)	=	15′	45, 50
wah. ⊙ Halbm. im Apogaeo	=	15′	43,″66
mittl. Correct. des ☽ Halbm.	=	—	1,″70
½ ☽ nach den Tafeln für die Conſtante der ☽ Parallaxe . .	=	15′	33,″69
conſtanter Monds-Halbmeſſer		15′	31,″99

Obſer-

*) Tables du Bureau des Longitudes.

Digitized by Google

Observations of the Comet which appeared in Sept. 1807 in the Island of Cuba, by J. J. de Ferrer.

Die Cometen-Örter wurden durch beobachtete Abstände von Arctur, Wega, Atair und α, β, γ Cygni bestimmt; die Resultate waren folgende:

1807	M. Z. in Havanna	Longit. ☌	Latitudo bor.
October 1	6U 54′ 50″	220° 21′ 12″	18° 46′ 3″
18	6 54 42	234 36 58	37 41 11
Novbr. 3	6 56 5	251 41 25	51 13 0
4	6 49 30	252 57 8	51 54 42
7	6 44 20	257 2 22	53 54 18
17	7 4 26	272 54 40	59 17 31
18	6 27 36	274 37 42	59 42 37
19	6 44 10	276 27 40	60 6 13
25	6 59 7	287 53 57	61 56 32
Decbr. 1	7 26 0	299 55 31	62 51 30

Astronomical Observations made at the plantation of Don Joseph de Cotilla. By Ferrer.

Breite der Plantation 22° 55′ 16″

44.″3 in Zeit östl. von Havanna.

Mondfinsterniss am 14. November 1807.

Anfang 13U 52′ 12″ W. Z.

Ende 15 58 42

Beob-

Digitized by Google

Beobachtete Monds-Diſtanzen.

1807	Wahre Zeit	Abſtand des ☾ von ☉ und Sternen.	Scheinb. Abſtand	Ther.	Bar.
	U ′ ″		° ′ ″		
Nov. 14	8 1 12	α ♉ entf. ☾ R.	19 6 40	65,5	30,10
–	8 26 51	– – –	18 57 52		
–	15 37 40	α ♉ nächſt ☾ R.	16 45 37		
17	9 7 30	– – –	20 51 4	66	30,00
–	9 24 40	– – –	21 0 46		
19	20 31 20	☉ ☾ nächſt. R.	118 10 53	72	30,00
–	21 17 28	– – –	117 59 13		
21	21 33 52	– – –	92 16 37	75	29,96
22	17 25 27	α ♍ ☾ nächſt. R.	41 43 54	67	30,10
24	17 53 15	– – –	12 37 6	65	30,15
–	22 1 38	☉ ☾	51 56 57	72	30,10
–	22 16 12	– – –	51 51 26		
Dec. 2	22 57 34	– – –	52 58 33	77	30,00
–	23 23 9	– – –	53 9 29		
–	23 57 20	– – –	53 22 46		
3	0 50 54	– – –	58 42 14		
4	3 50 27	– – –	66 14 57	74	30,12
–	4 11 51	– – –	66 19 55		
7	1 51 48	– – –	99 5 41	74	30,10
–	2 11 58	– – –	99 12 32		
–	6 14 33	α ♒ ☾ nächſt. R.	58 57 49	70	29,98
–	6 26 30	– – –	59 0 25		
9	6 33 59	α ♉ ☾ entf. R.	47 53 1	69	30,00
15	7 4 51	– – –	29 3 30	74	29,95
–	7 16 24	– – –	29 10 25		
20	12 13 28	α ♌ ☾ entf. R.	21 25 48	70	30,10
–	12 18 16	– – –	21 28 25		
–	12 31 2	– – –	21 35 14		
1808					
Jan. 11	14 6 42	α ♉ ☾ nächſt R.	26 13 5	68	30,15
–	14 23 14	– – –	26 18 48		
19	16 8 31	α ♏ ☾ nähſt. R.	37 44 55	55	30,14
–	16 23 2	– – –	37 39 58		
21	21 25 35	☉ ☾	61 55 5	71	30,08
–	21 45 24	– – –	61 49 10		

Be-

Bedeckung ν ♊ durch den Mond am 11. Jan. 1808.

Eintritt am dunk. R. 14^U 46′ 11,″4 W. Z.

Sternbedeckungen zu Havanna beobachtet.

Breite des Beobachtungs-Platzes 23° 8′ 30″.

1808	5 Apr.	1 a ♋	Eintr. am dunk. ☾ R.	11U	53′	34″	W. Z.
—	2 May	347 *Mayer*	. . . . .	9	1	49	—
—	3 —	ω Leon.	. . . . .	10	33	49	—

Mondfinsterniss am 9. May 1808.

Anfang 12^U 22′ 29″ M. Z. in Havanna.
Ende 15 54 36 . . . . . .

Mit Zuziehung der Elemente aus den *Tables du Bureau* findet *Ferrer* für die angegebenen Sternbedeckungen folgende Conjunctionszeiten:

	☌ aus den Beobachtungen			☌ aus den Tafeln für Paris			Havanna westl. von Paris		
1 a ♋	11^U	9′	37″	16^U	48′	51″	5^U	39′	14″
347 *Mayeri*	8	18	11	13	57	11	5	39	0
ω ♌	9	34	32	15	13	40	5	39	8

Aus allen bis jetzt zu Havanna gemachten astronomischen Beobachtungen, ingleichen aus Zeit-Übertragung von Philadelphia, Veracruz und Portorico, findet *Ferrer* im Mittel

Havanna westlich von Paris 5^U 38′ 57″.

Aus einer ähnlichen Discussion sämmtlicher vorhandenen ältern und neuern Beobachtungen, (*Mon. Corr.* B. XXI S. 252) fand *Oltmanns* die westliche Länge von Havanna 5^U 38′ 49″. Hauptsächlich für die Längenbestimmung von Philadelphia und Cambridge

Digitized by Google

bridge nimmt der Verf. einige ältere Beobachtungen nach den neuesten Elementen in Rechnung. Mit gröfster Sorgfalt und Schärfe discutirt er zu diesem Behufe den Venus-Durchgang von 1769, die Mercurs-Durchgänge von 1782 und 1789 und die Sonnenfinsternisse von 1791 und 1806. Die erhaltenen Resultate waren folgende:

	Philadelph. west. v. Paris			Cambridge west. v. Paris		
1769 Venus-Durchgang . . .	5U	10'	3,"7	4U	54'	0,"5
1782 Mercurs-Durchgang . .	5	10	10, 0	4	53	53, 0
1789 Mercurs-Durchgang . .	5	9	54, 0	4	53	40, 0
1791 Ringförmige Sonnenfinstern.	5	10	1, 4	4	53	58, 5
1806 Sonnenfinsternifs . . .	6	9	57, 0		.	. .
im Mittel	5U	10'	1,"2	4U	53'	53"

Notes with Corrections to be applied to the geographical Situations inserted from pag. 158–164 in the first part of the present volume of Transactions by J. J. Ferrer.

Die von *Ferrer* in der ersten Abtheilung von Vol. VI. dieser Transactionen gegebenen geographischen Ortsbestimmungen in den vereinigten Staaten von Nordamerika, sind unsern Lesern aus dieser Zeitschrift (*Mon. Corr.* Bd. XI S. 46 f.) bekannt. Da diese Bestimmungen zum gröfsern Theil auf Zeit-Übertragung von *Neu-York*, *Natchez*, *Havanna* und *Veracruz* beruhen, so müssen sie sich natürlich sämmtlich ändern, sobald die angenommenen Längenbestimmungen der eben genannten Orte Modificationen erleiden. Dies geschieht durch neuere Beobachtungen, und darauf gründen sich die Correctionen, die *Ferrer* in dem vorliegenden Aufsatz an jenen

Digitized by Google

nen frühern Ortsbestimmungen angebracht wissen will. Allein da die aus diesen neuern Beobachtungen hergeleiteten Resultate, nicht immer auf correspondirenden Beobachtungen, sondern oft nur auf der Vergleichung mit den Tafeln beruhen, und hiernach noch nicht die Zuverlässigkeit gewähren, die bey einer andern Art von Benutzung erhalten werden kann, so finden wir uns dadurch veranlasst, von den hier von *Ferrer* in Vorschlag gebrachten Correctionen noch keinen Gebrauch zu machen, sondern behalten es uns vor, zu einer andern Zeit ein corrigirtes Verzeichniss jener geographischen Ortsbestimmungen zu liefern.

Beobachtete Sternbedeckungen zu Neu-York.

1805	2 May	Eintr.	*	6. Gr. in II	10U	24′	25,″5	W. Z.
—	8 Jul.	..	*A*	Ophiuch.	11	53	9, 6	—
1806	26 Apr.	..	*d*	Geminorum	8	15	49, 3	—
—	28 Sept	..	*	6. Gr. Ophiuch.	7	7	10, 8	—

Observations on the Comet of 1807-8. By William Dunbar.

Da diese Beobachtungen unter die allerfrühesten des Cometen von 1807 gehören, so heben wir einige davon aus. Der Comet wurde schon am 20. Sept. 1807 von *Seth Pease Esq. Surveyor of the Mississippi Territory* gesehen, und dessen Ort durch gemessene Distanzen von Sternen und Planeten bestimmt. Das Instrument, mit dem die Distanzen gemessen wurden, war ein Reflexionskreis von *Troughton*, dessen Vernier 10″ angab. Die Beobachtungen selbst waren folgende:

Digitized by Google

1807	22 Sept.	7U	12'	16"	w. Z,	Comet nörd. vom ♄	7°21'15"
	—	7	34	17	—	.. unter α Serp.	24 16 31
	23 —	7	20	0	—	.. nörd. vom ♄	7,46 7
	—	7	28	0	—	.. unter α Serp.	22 41 15
	24 —	7	2	0	—	.. unter α Serp.	21 12 30
	—	7	13	0	—	.. nörd. von ♂	19 33 30
	25 —	6	45	0	—	.. unt. α Lyrae	69 50 25
	—	6	55	0	—	.. nörd von ♂	20 25 15

Breite des Beobachtungs-Ortes 31° 27' 48"
westl. Länge von Greenwich 6U 5' 50".

Bis zum 25. Febr. wurde der Comet dort geſehen.

Eine hier am 4. Oct. 1807 beobachtete Bedeckung des ♂ durch den Mond kann zu einer genauern Längenbeſtimmung dienen. Eintritt ♂ 7U 2' 1" M. Z.

Aſtronomical Obſervations made at the Havanna by J. J. de Ferrer, and communicated by him to the Society.

Bedeckung des ♄ durch den ☾ am 3. Apr. 1809.

Austritt des Rings am dunk. ☾ R, 11U 22'44,"5 ſehr genau w. Z.
Austritt der Planeten-Scheibe 11 23 49, 0 — — —
Ganzer Austritt des Ringes 11 24 19, 0 — — —

Mondfinſterniſs am 29. April 1809.

Austritt von Tycho. Anfang 8U 14' 15" w. Z.
Ende 8 14 59 —
Ende der Finſterniſs 8 35 25 —

Bedeckung von 1 α und 2 α ♎ durch den ☾ am 29. April 1809.

Eintritt 1 α ♎ hell. ☾ Rand 11U 6' 25."8 w. Z.
Eintritt 2 α ♎ .. .. .. 11 13 21, 0 —
Austritt 2 α ♎ dunk. ☾ R. 12 31 51, 8 —

Be

Digitized by Google

Bedeckung von 1 α ♎ und 2 α ♎ durch den ☾ am 23. Junius 1809.

Eintritt 1 α ♎	dunk. ☾ R.	7U	42'	40,"8	w. Z.
Eintritt 2 α ♎	.. ..	7	52	52, 8	—
Austritt 2 α ♎	hell. ☾ R.	9	18	32, 0	—

Die letztere Beobachtung ist wegen einer Wolke auf einige Secunden ungewiss und vielleicht nach der Bemerkung des Beobachters um 6" zu spät angegeben.

Bedeckung von β ♑ durch den ☾ am 28. Jun. 1809.

Eintritt β Capric.	hell. ☾ R.	15U	41'	20,"4	w. Z. sehr genau.
Austritt . . .	dunk. ☾ R	16	54	53, 5	—

Alle Beobachtungen wurden mit einem Teleskop von hundertmaliger Vergrösserung gemacht, und verdienen Zutrauen.

Digitized by Google

XLIX.

Fortsetzung der barometrischen Höhenmessungen auf einer Reise in Österreich &c.

Von

Herrn Obrist-Lieutenant *Fallon.*

(S. Seite 466 des vorig. Hefts.)

Auf der Terrasse bey der Kirche *St. Giovani*; Dorf im Veronesischen.

Bar. 25,124 Mer. + 17° fr. L. +16° } Höh. U. 539,49
Padua .. 28,400 .. + 19 .. +15 }
Ueber dem Meere 553,79 T.

Alpenhütte auf dem *Pian da Bassa*, auf der Höhe des Veronesischen Gebirges, oberhalb des *Val Freda.*

Bar. 23,988 Mer. +14° fr. L. + 13° } Höh. U. 743,38
Padua .. 28,408 .. +19,8 .. + 19 }
Ueber dem Meere 757,68 T.

Gipfel des *Monte Tomba*, eines der höchsten Puncte des Veronesischen Gebirges.

Bar. 23,086 Mer. +15° fr. L. +15° } Höh. U. 917,48
Padua .. 28,358 .. +20 .. +21,8 }
Ueber dem Meere 931,78 T.

Digitized by Google

Cero. Dorf im veroneſiſchen Gebirge, auf dem Rücken zwiſchen dem *Val Squaranta* und *Val del Aquila.*

	Bar. 25,992	Mer. +17°	fr. L. +17°	}	Höh. U. 366,10
Padua	„ 28,258	„ +19,6	„ +17,7	}	

Ueber dem Meere 380,40 T.

Gipfel des *Monte Viola*, (veroneſiſ. Gebirge). Der Barometer ſtand am Boden der Kirche, einer der urälteſten in der ganzen Gegend.

	Bar. 25,731	Mer. +25°	fr. L. +25°	}	Höh. U. 435,02
Padua	„ 28,241	„ +20,7	„ +23	}	

Ueber dem Meere 449,32 T.

Gipfel des *Monte Burgo di Velo* (veroneſiſches Gebirge)

	Bar. 24,448	Mer. +21°	fr. L. +21°	}	Höh. U. 648,72
Padua	„ 28,157	„ +20,7	„ +23	}	

Ueber dem Meere 663,02 T.

Gipfel des *Monte Burgo di Bolca* (veroneſ. Gebirge.)

	Bar. 25,344	Mer. + 20°	fr. L. + 20°	}	Höh. U. 480,26
Padua	„ 28,180	„ + 20,6	„ + 21	}	

Ueber dem Meere 494,56 T.

Crespadore. Dorf im Val Chiampo.

	Bar. 27,150	Mer. + 18°	fr. L. +18°	}	Höh. U. 180,80
Padua	„ 28,283	„ + 20	„ +17, 61	}	

Ueber dem Meere 195,10 T.

Schio

Digitized by Google

Schio, Hauptplatz der Stadt.

Bar. 27,660 Mer. + 18° f. L. +18° } Höh. U. 94,97
Padua „ 28,266 „ + 20 „ +18 }

d°.

Bar. 27,600 „ + 15° „ + 15° } „ „ 96, 74
Padua „ 28,240 „ + 20 „ + 18 }

Ueber dem Meere im Mittel 110,15 T.

Alpe Biscota, unweit dell Osteria del Termino, an der Gränze zwischen dem südlichen Tyrol und Sette Communi.

Bar. 23,757 Mer. + 12° fr. L. +12° } Höh. U. 727,52
Padua „ 28,091 „ + 20 „ +16,5 }

Ueber dem Meere 741,82 T.

Asiago, Hauptort der Sette Communi (Hauptplatz.)

Bar. 25,096 Mer. +12° fr. L. +12° } Höh. U. 507,95
Padua „ 28,241 „ +19,5 „ +14,4 }

Ueber dem Meere 522,25 T.

Gipfel des Monte Lisser, am rechten Brenta-Ufer, gehört zu den Sette Communi.

Bar. 23,316 Mer. + 11,°5 fr. L. +11°5 } Höh. U. 841,46
Padua „ 28,258 „ + 19,9 „ +19 7 }

Ueber dem Meere 855,76 T.

Enego. Dorf in den Sette Communi. Der Fußboden der Kirche ist, nach Nivellirungen, um 305 T. höher gefunden worden, als die Brenta bey Primolano,

Digitized by Google

molano, die ſelbſt 118,38 T. höher iſt, als das Meer, alſo

Höhe von Enego über dem Meere 423,38 T.

Primolano, Dorf im Val Sugana, am linken Brenta-Ufer, und 3 T. höher als der Waſſerſpiegel.

Bar. 27.534 Merc. + 15.°5 fr. L. + 15.°5 } Höh. U. 107,08
Padua .. 28,233 .. + 19, 6 .. + 16, 7 }

Ueber dem Meere 121,38 T.

Gipfel des Berges *Col di Barchi*, nördl. von Primolano, iſt nach Nivellirungen gefunden worden um 602 T. höher als die Brenta bey Primolano. Alſo:

Über dem Meere 720,38 T.

Baſſano 3 T. höher als der Hauptplatz der Stadt

Bar. 27,771 Mer. + 19° fr. L. + 19° } Höh. U. 65,29
Padua .. 28,183 .. + 20 .. + 20

d°.

Bar. 27,792 .. + 20° .. + 20° } Höh. U. 61,73
Padua .. 28,175 .. + 20 .. + 19

d°.

Bar. 27,732 Mer. + 18° fr. L. + 18° } Höh. U. 59,69
Padua .. 28,116 .. + 20 .. + 19

Ueber dem Meere im Mittel 76,53 T.

Urſprung

Digitized by Google

Urſprung der Drau bey Ynnichen in Tyrol.

Barom. 24,348 Merc. + 9° fr. L. + 9° } H. U. 599,05
Padua .. 28,016 .. + 14,7 .. + 12,5 }
Ueber dem Meere 613,35 T.

Toblach. Markt in Tyrol. Haupt-Platz.

Bar. 24,250 Mer. + 12° fr. L. + 12° } H. U. 636,16
Padua .. 28,058 .. + 17,3 .. + 17, 2 }
Ueber dem Meere 650,46. T.

Höchſter Punct der Einſattlung, genannt das Toblacher Feld, bey dem hölzernen Kreuze.

Bar. 24,370 Mer. + 21° fr. L. + 18° } H. U. 638,32
Padua .. 28,083 .. + 17,7 .. + 18 }
Ueber dem Meer 652,61 T.

Höhlenſtein (Tyrol) Wirthshaus, am Wege zwiſchen Toblach und Cortina.

Bar. 23,766 Mer. + 15° fr. L. + 15° } Höh. U. 729,21
Padua .. 28,058 .. + 17,5 .. + 16 }
Ueber dem Meere 743,51 T.

Urſprung der *Rienz*.

Bar. 23,400 Mer. + 15° fr. L. + 14° } Höh. U. 797,69
Padua .. 28,058 .. + 17,5 .. + 16 }
Ueber dem Meere 811,99 T.

Cortina, Dorf im Boila Thale im ſüdl. Tyrol.

Bar. 24,400 Mer. + 12° fr. L. + 10° } Höh. U. 611,84
Padua .. 28,108 .. + 17,2 .. + 16,0 }

d°.

Digitized by Google

d°.

Bar. 24,420 Mer. + 10,°5 fr.L. + 10° } Höh. U. 618,01
Padua .. 28,166 .. + 17 .. + 16 }
Ueber dem Meere im Mittel 629,22 T.

Avio. Am rechten Etſch-Ufer, am Fuſse des Monte Baldo.

Bar. 28,000 Mer. +14° fr.L. + 14° } Höh. U. 65,27
Padua .. 28,450 .. +19 .. +17,3 }

d°.

Bar. 28,050 Mer. + 15° fr.L. +15° } Höh. U. 64,99
Padua .. 28,491 .. + 19 .. +17 }
Ueber dem Meere im Mittel 79,43 T.

Alpenhütte in *Pra.* Eine Alpe des Monte Baldo, oberhalb der Capelle Sta Maria della Neve.

Bar. 24,068 Mer. + 19,°5 fr.L. +19° } Höh. U. 748,43
Padua .. 28,416 .. + 19, 8 .. +19,8 }
Ueber dem Meere 762,73 T.

Alpenhütte auf dem Monte *Canaletti*, gehört zu dem M. Baldo.

Bar. 23,790 Mer. + 10° fr.L. + 10° } Höh. U. 767,00
Padua .. 28,408 .. + 18, 7 .. + 17 }
Ueber dem Meere 781,30 T.

Gipfel des Monte *Altiſſimo di Nago*, im ſüdlichen Tyrol, am Ufer des Lago di Garda.

Bar. 22,244 Mer. + 7° fr.L. + 7° } Höh. U. 1051,62
Padua .. 28,425 .. +19, 2 .. +15,16 }
Ueber dem Meere 1065,92 T.

Ala.

Digitized by Google

Ala, im Etſch-Thale.

Bar. 27,894 Mer + 17° fr. L. + 17° } Höh. U. 79,11
Padua .. 28,498 .. + 19,2 .. + 17,2 }
Ueber dem Meere 93,41. T.

Caſtel Beſeno, nahe bey Caliano im Etſch-Thale. (weſtl. Thurm)

Bar. 26,572 Mer. + 21° fr. L. + 21° } Höh. U. 221,63
Padua .. 27,908 .. + 20,4 .. + 17,6 }
Ueber dem Meere 235,93 T.

Nach Nivellirungen iſt die Etſch bey Caliano 128 T. tiefer als der weſtliche Thurm des Caſtel Beſeno. Alſo: *Etſch bey Caliano* üb. d. Meere 107,93 T.

Villa Folgaria, im ſüdl. Tyrol.

Bar. 24,338 Mer. + 24° fr. L. + 24° } Höh. U. 620,95
Padua .. 27,833 .. + 21 .. + 23 }
Ueber dem Meere 635,25 T.

Höchſter Punct auf dem hohen Plateau *Folgaria*, bey dem rothen Kreutze auf dem Wege nach *Lavaron*. Unweit davon entſpringt der Fluſs *Aſtico*.

Bar. 23,784 Mer. + 15° fr. L. + 15° } Höh. U. 700,87
Padua .. 27,833 .. + 21,3 .. + 22,8 }
Ueber dem Meere 715,17 T.

Lavaron, Dorf im ſüdl. Tyrol.

Bar. 24,298 Mer. + 15° fr. L. + 15° } Höh. U. 616,72
Padua .. 27,900 .. + 20,9 .. + 23,8 }
Ueber dem Meere 631,02 T.

Com-

Digitized by Google

Cembra, im Fleimſer Thale in Tyrol.

Bar. 26,300 Mer. + 17° fr.L. + 17°
Padua .. 28,075 .. + 21,5 .. + 20 } Höh.U. 288,47
Ueber dem Meere 302,77 T.

Predazzo im ſüdlichen Tyrol. Am Ausfluſſe des Aviſio und des Travignola.

Bar. 24,943 Mer. + 17° fr. L. + 17°
Padua .. 28,033 .. + 21,8 .. + 19,8 } Höh.U. 518,9
Ueber dem Meere 533,2 T.

Dorf *Canazei*, am nordweſtl. Abhange der *Vedretta Marmolata* im ſüdl. Tyrol.

Bar. 23,710 Mer. + 18° fr.L. + 18°
Padua .. 28,000 .. + 22,4 .. + 23 } Höh. U. 749,41
Ueber dem Meere 763,71 T.

Alpe *Capatſch*. Nahe und weſtlich von der Vedretta Marmolata, deren mit ewigem Eis und Schnee bedeckter Gipfel wenigſtens 600 T. noch höher iſt als dieſe Alpe.

Bar. 21,550 Mer. + 10° fr.L. + 10°
Padua .. 28,075 .. + 20,8 .. + 19,1 } Höh.U. 1162,11
Ueber dem Meere 1176,41 T.

Die Höhe der *Vedretta Marmolata* über dem Meere mag wenigſtens 1800 T. betragen.

Pian, Wirthshaus am weſtl. Abhange des Grödner Joches in Tyrol.

Bar. 23,312 Mer. + 12° fr. L. + 12°
Padua .. 28,025 .. + 21,1 .. + 17,6 } Höh.U. 801,44
Ueber dem Meere 815,74 T.

Auf

Digitized by Google

Auf der Höhe des Grödner Joches.

Bar. 21,818 Mer. + 10° fr. L. + 10° } Höh. U. 1087,08
Padua .. 28,033 .. + 21,9 .. + 18 } .. ..
Ueber dem Meere 1101,38 T.

Carfuſs, bey der Mühle, am öſtl. Abhange des Grödner Jochs.

Bar. 23,411 Mer. + 15° fr. L. + 15° } Höh. U. 793,66
Padua .. 28,034 .. + 22 .. + 18 }
Ueber dem Meere 807,95 T.

Brunnecken. 2 T. höher als die Hauptſtraſse.

Bar. 25,567 Mer. + 14° fr. L. + 14° } Höh. U. 420,81
Padua .. 28,158 .. + 20,7 .. + 18 }
Ueber dem Meere 435,11 T.

Meran in Tyrol, Hauptplatz der Stadt.

Bar. 27,216 Mer. + 16° fr. L. + 16° } Höh. U. 135,93
Padua .. 28,183 .. + 19,6 .. + 15,6 }
Ueber dem Meere 149,33 T.

Schloſs *Tyrol*, im Vorhofe

Bar. 26,208 Mer. + 21° fr. L. + 21° } Höh. U. 329,08
Padua .. 28,183 .. + 20 .. + 20, 8 }
Ueber dem Meere 343,38 T.

Etſch-Brücke bey *Laas* in Tyrol (Vintſchgau).

Bar. 25,461 Mer. + 19° fr. L. + 19° } Höh. U. 452,85
Padua .. 28,183 .. + 19,6 .. + 18 }
Ueber dem Meere 467,15 T.

Bey

Digitized by Google

Bey dieſer Brücke wurden mit einem Theodoliten von Dollond nachſtehende Höhenwinkel gemeſſen. Die Entfernungen ſind aus den Aufnahms-Sectionen des k. k. öſterreichiſchen General-Staabes entlehnt worden.

Der Gipfel des Berges, *Laaſer Spitz* genannt, nahe an dem hohen Laaſer Ferner

Beob. Höhenwinkel 15° 16′ 0
Entfernung 3184 T. Wien. Kl.

Mit der Refraction, 0,08 iſt die Höhe über Laas = 847,11.

Laaſer Spitz über dem Meere 1314,26 T.

Die Spitze des *Gadria* Berges, nördl. von Laas. Ihr nördlicher Abhang iſt mit Eis und Schnee bedeckt.

Beob. Höhenwinkel 16° 27,′ 0″
Entfern. 3610 Wien. Kl.
Höhe über Laas = 1038,9

Gadria Berg über dem Meere 1506,05 T.

Der Gipfel des Berges *Hoch Tſcheroiwand*, ragt weit über den Tſchengeſſer Ferner empor, und iſt mit ewigem Schnee bedeckt.

Beob. Höhenwinkel 22° 7′ 0″,
Entfernung 3760 Wien. Kl.
Höhe über Laas 1478,8 T.

Hoch Tſcheroiwand über dem Meere 1945,95 T.

Digitized by Google

St. *Leonhart* im Paſseyer Thale in Tyrol, 15T höher als die Paſseyer.

Bar. 26,070 Mer. + 15° fr. L. + 15° } Höh. U. 341,37
Padua „ 28,183 „ + 19,8 „ + 18 }
Ueber dem Meere 355,67 T.

Tauffen-Joch zwiſchen St. Leonhart und Sterzing in Tyrol.

Bar. 22,060 Mer. + 13° fr. L. + 13° } Höh. U. 1080,91
Padua „ 28,183 „ + 20 „ + 20 }
Ueber dem Meere 1095,21 T.

Sterzing, Hauptplatz der Stadt.

Bar. 25,300 Mer. + 12° fr. L. + 12° } Höh. U. 472,38
Padua „ 28,208 „ + 20,2 „ + 19 }
Ueber dem Meere 486,68 T.

Höchſter Punct der Straſse über den *Brenner*.

Bar. 24,064 Mer. + 14° fr. L. + 14° } Höh. U. 671,42
Padua „ 28,208 „ + 20 „ + 20 }
Ueber dem Meere 685,72 T.

Eiſak, Brücke bey Brixen.

Bar. 26,23 Mer. + 14° fr. L. + 14° } Höh. U. 284,26
Padua „ 28,00 „ + 20 „ + 10 }
Ueber dem Meere 298,56 T.

Der Höhenunterſchied zwiſchen der Eiſack-Brücke und dem erſten Stocke des Wirthshauſes beym Elephanten in Brixen, beträgt nahe 6 T. Brixen dürf-

te

Digitized by Google

te daher 304 T. höher als die Meeresfläche ſeyn. Freyherr *von Lichtenſtern* gibt für die Seehöhe dieſer Stadt 1903 Fuſs an; ſind dieſes Wiener Fuſs, ſo wäre die Seehöhe 308,5 T. und würde mit meiner Angabe ganz gut harmoniren.

Im erſten Stock des Wirthshauſes beym Elephanten habe ich folgende Höhenwinkel beobachtet:

Gipfel des *Sheiber-Kofl*, nahe an Radel See, weſtlich von Brixen. Beob. Höhenwink. 18° 15′ 0″. Entfernung 3010 Wiener Klaftern. Höhe über Brixen 966,99 T.

über dem Meere 1270,99 T.

Gipfel des Berges *Spingeſer Ochſen-Boden*, nördlich von Brixen. Beob. Höhenwinkel 7° 18′ 0″. Entfernung 7200 Wiener Klaftern Höhe über Brixen 904,3

über dem Meere 1208,3 T.

Digitized by Google

L.

Über eine neue Methode, die Azimuthe terreſtriſcher Gegenſtände zu beſtimmen.

Wir haben am Schluſſe unſeres im letzten April-Hefte S. 322 ff. abgedruckten Aufſatzes einer Methode erwähnt, *correſpondirende Azimuthe* zu beobachten; da wir ſolches aber nur im Vorbeygehen gethan, und die eigentliche Art der Beobachtung nicht angezeigt haben, ſo wollen wir dieſes, da dieſer Gegenſtand in unſern Tagen für die höhere Geodäſie ein ſo groſses Intereſſe erlangt hat, im gegenwärtigen Aufſatze nachholen und umſtändlich ausführen.

Die Methode, welche wir *correſpondirende Azimuthe* nennen, könnte man eigentlicher, und mit mehrerm Recht, *circum-meridian-Azimuthe* heiſsen; denn ſie beſteht wirklich darinn, ſtatt die Azimuthe, wie man bisher gethan hat, Morgens oder Abends mit auf- oder untergehendem Geſtirn zu nehmen, ſolche kurz vor und nach ihrer Culminationszeit zu beobachten. Nämlich, man multiplicire mit einem *Reichenbach*'ſchen Repetitions-Theodoliten, 8 bis 10 Minuten vor und nach der Culmination des Geſtirns, deſſen man ſich bedienen will, um das Azimuth eines irdiſchen Gegenſtandes zu beſtimmen, den Winkel zwiſchen dieſem Gegenſtande und dem Geſtirn

Digitized by Google

Geſtirn auf dieſelbe Art, wie man terreſtriſche Winkel multiplicirt, nur mit dem Unterſchiede, da das Geſtirn ein beweglicher Gegenſtand iſt, daſs man die Zeitmomente dieſer Beobachtungen an einer wohlberichtigten Uhr bemerkt.

Man nehme die Summe aller beobachteten Uhrzeiten, dividire ſie mit der Anzah der gemachten Beobachtungen, ſo erhält man eine *Mittelzeit*, welche ſich nothwendig der Culminationszeit des Geſtirns nähern, und um ſo mehr nähern wird, je mehr dieſe Beobachtungen gleich weit vom Meridian entfernt ſeyn werden, welches man leicht ſo einrichten kann, und jeder Beobachter in ſeiner Gewalt hat. Denn da er die Culminationszeit des Geſtirns kennt, ſo braucht er nur ſeine Beobachtungen alsdann zu ſchlieſsen, wenn ſeine letzte Beobachtung ſo weit von dieſer Culminationszeit entfernt iſt, als es ſeine erſte war.

Den, auf dem Limbus des Theodoliten in dieſen Zwiſchenzeiten durchlaufenen und multiplicirten Bogen, dividire man gleichfalls mit der Anzahl der gemachten Repetitionen, ſo gibt dies den einfachen Bogen, oder den Azimuthalwinkel zwiſchen dem Geſtirn und dem irdiſchen Gegenſtand, welcher obiger auf dieſelbe Art beſtimmten *Mittelzeit* entſprechen wird.

Da dieſe *Mittelzeit* ſo wenig von der Culminationszeit des Geſtirns entfernt iſt, ſo wird die Reduction des beobachteten *Mittelbogens* auf den Meridian auch ſehr geringe ſeyn, und man erhält dadurch ſogleich das verlangte Azimuth, oder den Winkel, den der irdiſche Gegenſtand mit dem Meridian des Beobachtungsorts macht. Dieſe Beobachtungsart

Digitized by Google

hat den Vortheil, daſs man ſo viele Repetitionen als man will zuſammen ſtellen, und folglich die Beobachtungszeiten ſowohl als den beobachteten Winkel durch die gröſsere Anzahl der Repetitionen verbeſſern kann. Man hat hier nicht, wie bey Morgen- und Abend-Beobachtungen, zu befürchten, daſs der durch die Anzahl der Repetitionen erhaltene *Mittelbogen* nicht ganz genau der, durch dieſelbe Operation erhaltenen, Mittelzeit entſpreche. Die Azimuthal-Bewegungen im Meridian ſind viel gleichförmiger, und die durchlaufenen Bogen den Zeiten mehr proportional, als in allen andern Verticalkreiſen; daher ſich auch die franzöſiſchen Meſskünſtler bey ihrer letzten Gradmeſſung nicht getraut haben, mehr als *vier* Repetitionen bey ihren Azimuthal-Beobachtungen zuſammen zu ſtellen. Was kann aber eine *vierfache* Repetition groſs verbeſſern? hier, wo eine doppelte Verbeſſerung an *Zeit* und *Raum* nöthig wird! Nach unſerer Methode kann man eine 15 bis 20fache Repetition ohne Gefahr verbinden.

Bey unſerer Methode hat die Breite des Ortes, die gerade Aufſteigung, die Abweichung, der Durchmeſſer des Geſtirns, die Strahlenbrechung, die Parallaxe u. ſ. w. gar keinen Einfluſs auf das Reſultat; denn man entbehrt dieſe Elemente ganz; da der Theilungskreis der *Reichenbach*'ſchen Theodoliten immer horizontal bleibt, ſo fällt die Strahlenbrechung von ſelbſt weg. Gebraucht man die Sonne zu Azimuthal-Beobachtungen, ſo multiplicirt man wechſelsweiſe bald den öſtlichen bald den weſtlichen Sonnenrand, ſo erhält man unmittelbar den Mittelpunct; und um die kleine Reduction des *Mittelbogens* auf

den

Digitized by Google

den Meridian zu berechnen, ſo kann man mit aller Sicherheit das einzige Datum, welches man dazu nöthig hat, nämlich die Änderung des Azimuths für eine gegebene Zeit, aus den Beobachtungen ſelbſt herholen. Die Reduction erhält man alsdann durch eine ganz einfache Proportion.

Die gröſste Schwierigkeit beſteht in der *abſoluten* Zeitbeſtimmung. Dies iſt vielleicht in der ganzen practiſchen Aſtronomie der einzige Fall, wo dieſe unbedingt nothwendig iſt. In allen übrigen Fällen langt man mit ihrer Differenz aus. Auch werden hier die kleinen Fehler in der Zeitbeſtimmung, wie in ſo manchen andern Fällen, durch die Beobachtungen vor und nach der Culmination des Geſtirns nicht aufgehoben oder vermindert, ſondern ſie behalten ihren ganzen und vollen Einfluſs. Ein Fehler von einer Zeitſecunde in der Zeitbeſtimmung, bringt bekanntlich einen von 10 und mehr Raum-Secunden im Azimuth hervor. Allein heut zu Tage haben die Aſtronomen, wie man weiſs, hinlängliche Mittel, ſich der *abſoluten* Zeitbeſtimmung bis auf 0,″2 zu verſichern, und wenn man Azimuthal-Beobachtungen viele Tage hindurch wiederholt und vervielfältiget, ſo wird man billig zugeben dürfen, daſs auch dieſer Fehler noch vermindert und vertheilt werden könne.

Um die Anwendung dieſer Methode an einem wirklichen Beyſpiele zu zeigen, ſo führen wir hier die Original Beobachtungen eines Azimuths an, welche wir den 7. April auf unſerer Sternwarte *à la Capellete* auf dieſe Art angeſtellt haben. Wir wählten hierzu einen *Sémaphore*, welcher auf einem der

Digitized by Google

hiesigen Berge, *Marseille-vetrée* genannt, errichtet, und zu diesem Behufe sehr schicklich gelegen ist. Allein da wir befürchteten, dass auf dieser Höhe, wo die Winde so heftig und in so verschiedenen Richtungen wüthen, der Mast dieses *Sémaphore's* dadurch etwas gebeugt, und seine Stellung verändert werden könnte, zumal da man den Fuss des Baumes nicht sehen konnte, da er von einer Ringmauer bedeckt wird, so zogen wir zu diesem Ende die Behausung des Fernschreibers vor, weil diese ein steinernes Gebäude ist, dessen Giebel sich in einer Pyramidal-Form gegen den Himmel entwirft.

Das Gestirn, dessen wir uns bedienten, um das Azimuth dieses irdischen Gegenstandes zu bestimmen, war der schöne und hellglänzende Stern *Sirius*. Obgleich dieser Stern in dieser Jahreszeit bey helllichtem Tage culminirte, wo die Sonne noch zehn Grade über dem Horizonte stand, so wird man dennoch sehen, dass die Beobachtungen ziemlich schnell auf einander gefolgt sind.

Es ist dies einer von den mannichfaltigen Vortheilen, welche den *Reichenbach*'schen Theodoliten und ihrer Bauart eigen sind, dass man damit bey Tage und in beyden Dämmerungen, Azimuthe irdischer Gegenstände mit Sternen beobachten kann. Obgleich die kleinen achromatischen Fernröhre der achtzölligen Theodoliten, nur 13 Linien Öffnung und 13 Zolle Focal-Länge haben, so sind sie jedoch von einer solchen Güte und Lichtstärke, dass man damit gewisse Sterne erster Grösse zu allen Zeiten sehen kann, wenn diese nur nicht allzunahe am Sonnen-Parallel, oder zu nahe am Horizont culminiren,

wie

Digitized by Google

wie *Atair* oder *Fomahant*. *Sirius* z. B. bleibt zu allen Zeiten ſichtbar. Die Sterne zweyter und dritter Gröſse ſieht man bald nach Sonnen-Untergang, wo die irdiſchen Gegenſtände noch hinlänglich, ja vielmehr zu dieſem Behufe am allervortheilhafteſten beleuchtet werden. Dies gewährt noch den Vortheil, daſs man die Azimuthal-Beobachtungen in einem Morgen oder Abend mit mehreren Sternen vornehmen und ſo die Reſultate auf mancherley Art vervielfältigen und beſtätigen kann.

Was den *Reichenbach*'ſchen Theodoliten dieſen ſchätzbaren Vortheil verſchafft, iſt erſtlich die Beobachtungsart, weil dieſe nämlich Meridianbeobachtungen heiſcht, und dann die ſo vortrefflich ausgedachte Bauart dieſer kleinen Werkzeuge. Die Fernröhre dieſer Theodoliten ſind mit einem Höhenkreis verſehen, welcher an dem einen Ende der Horizontal-Axe des Fernrohrs befeſtiget iſt. An einer der Stützen dieſer Axe iſt ein Nonius angebracht, welcher den Höhenwinkel des Fernrohrs auf eine Minute angibt. Man kann dieſes Kip-Fernrohr, bevor das Ocular die Theilungsſcheibe des Theodoliten berührt, bis auf eine Höhe von 39 Graden ſtellen, welches für eine groſse Menge Sterne zureicht. Will man ſich der Sonne zu dieſen Beobachtungen bedienen, wie wir in *Rimini* gethan haben, ſo kann dieſes nur alsdann geſchehen, wenn ihre Meridianhöhe dieſe 39 Grade nicht überſteigt. Dies findet z. B. in Deutſchland, nur in den Monaten October, November, December, Januar, Februar und März ſtatt. In nördlichern Gegenden wäre dieſe Gränze ausgedehnter, allein in einer gröſsern Höhe verliert die Methode auch an Genauigkeit.

Un-

Digitized by Google

Unſere Methode erleichtert das Aufſuchen des Sterns bey Tage unendlich. Erſtlich ändert dieſer, ſo lang die Azimuthal Beobachtungen dauern, ſeine Höhe nur äuſserſt wenig, da erſtere ſo nahe an der Culminationszeit gemacht werden. Alſo die Höhe des Sterns hat man leicht und immer, um das Fernrohr jedesmal darauf ſtellen zu können. Im Laufe der Beobachtungen muſs man wechſelsweiſe das Fernrohr bald nach dem irdiſchen Gegenſtand, bald nach dem Stern richten; da letzterer aber während den Beobachtungen, ſich immer ſehr nahe beym Meridian aufhält, ſeine Höhe nicht ſehr ändert, und die ungefähre Richtung dieſes Meridians auf dem Theilkreiſe des Theodoliten bekannt iſt, ſo iſt das Feld des Fernrohrs groſs genug, und auch der Stern, den man hierzu wählt, hell genug, um ſolchen ſogleich zu finden. Man wird aus nachſtehenden Beobachtungen und aus ihrer Zeitfolge ſehen, wie ſchnell *Sirius* jedesmal aufgefunden worden iſt. Man bedenke ferner, daſs bey jeder Beobachtung das Fernrohr zweymal, einmal nach dem irdiſchen Gegenſtand, das anderemal nach dem Stern gerichtet, erſt der ganze Theodolite, dann die Alhidaden-Scheibe (wegen der Repetition) gedreht, der Appuls des Sterns am Stundenfaden beobachtet, und der multiplicirte Bogen auf der Theilungs Scheibe des Theodoliten abgeleſen werden muſste, und alles dies geſchah in Zeit von anderthalb Minuten und öfters noch weniger. Hier folgen nun dieſe an einem auf Sternzeit geſtellten *Emery*ſchen Chronometer gemachte Beobachtungen:

Capel-

Digitized by Google

Capellette, den 7. April 1812.

Südweſtlicher Azimuth des Sémaphors auf Marſeille-vetrée, durch Sirius beſtimmt.

Anzahl der Repetitionen	Zeit des Chronometers			Multipl. Wink. zwiſch. Sirius und dem Sémaphore.		
1	6U	42′	10,″0	22°	39′	55″
2		43	48, 0	44	52	50
3		44	58, 0	66	46	20
4		46	7, 5	88	20	30
5		47	29, 5	109	31	40
6		48	40, 5	130	23	30
7		49	49, 0	150	56	20
8		50	58, 5	171	9	50
9		52	56, 0	190	50	55
10		54	11, 0	210	11	0
11		55	36, 0	229	7	30
12		56	53, 0	247	42	20
13		57	58, 0	265	59	30
14		59	10, 0	283	56	25

Um wahre Sternzeit zu erhalten, beobachteten wir kurz vor dieſen Azimuthal-Beobachtungen den Durchgang der *Capella* und des *Rigel*, an einem 2½ füſsigen Paſſagen-Inſtrument, welches zu ebener Erde zwiſchen zwey Marmor-Säulen ſehr ſolide und ſehr genau im Meridian aufgeſtellt iſt. Dieſe zwey Sterne gaben folgenden Stand der Uhr:

Durch-

Digitized by Google

	Zeit des Chron.	Stand d. Chron.
Durchgang der Capella	5U 16′ 27,″04	—13′ 38,″46
— des Rigel	5 19 8, 32	—13 38, 45
— des Sirius	6 50 31, 25	. . .
Mittel um 5 Uhr 18′ des Chron.		—13′ 38,″46
Reduct. auf die Culm. Zeit des Sirius, Gang des Chronom. in 1St. 32′		0,″87
		—13′ 39,″33
Scheinb. gerade Aufſteig. des Sirius nach *Maskelyne*, mit Verbeſſ.		6U 36′ 51,″90
Culmination des Sirius, nach der Zeit des Chronometers	6 50 31, 23	
Wirklich beob. Culmin. dieſes Sterns	6 50 31, 26	
Mittel	6 50 31, 25	
Obige beobachtete *Mittelzeit* aller Azimuthal-Beobachtungen	6 50 46, 07	
Unterſchied zwiſchen der Culminationszeit und den Azimuthal-Beob. . .		+ 14,″82

Um nunmehr die Bogenbewegung des Azimuths für eine beſtimmte Zeit zu erhalten, ſo ſtellen wir die erſte und vierzehnte, die zweyte und dreyzehnte, die dritte und zwölfte Beobachtung u. ſ. w. zuſammen, und leiten daraus dieſe Bewegung für eine Zeitſecunde her. Zum Beyſpiel:

Die erſte Beobachtung gab	6U 42′ 10,″0	22° 39′ 55,″0
Die vierzehnte *im Mittel*	6 50 46, 07	20 16 53, 2
	8′ 36,″07	2° 23′ 1,″8

Demnach verändert ſich das Azimuth in Zeit von 8′ 36,″07 um 2° 23′ 1,″8 folglich in Zeit von einer Secunde um 16,″628. Dieſelben Änderungen durch die übrigen Zuſammenſtellungen berechnet, geben folgende Reſultate:

Ver-

Digitized by Google

Verbindungen der Beobachtungen	Aenderung des Azimuths in Zeit von einer Secunde
1te und 14te	16,″628
2 — 13	16, 634
3 — 12	16, 643
4 — 11	16, 640
5 — 10	16, 618
6 — 9	16, 614
7 — 8	16, 627
Mittlere Änderung	16,″6291

Mit dieſer mittlern Bewegung des Azimuths reduciren wir nunmehr unſere *Mittel - Beobachtung* auf den Meridian; ſie iſt, wie wir oben gefunden haben, nur 14,″81 davon entfernt, folglich durch 16,″6291 multiplicirt, ſo kommt

für dieſe Reduction	+	4′	6,″44
Der beobachtete Mittelbogen des Azimuths war	=	20° 16′	53,″20
Folglich das wahre Azimuth von *Marſeille-veïrée*, oder der Winkel des Sémaphors mit dem Meridian der *Capellette* v. Süden nach Weſten gezählt		20° 20′	59,″64

Man ſieht wie kurz, wie einfach und leicht die Beobachtungs- ſowohl als die Berechnungsart dieſer Methode iſt. Will man die Bewegung des Azimuths nicht aus den Beobachtungen entlehnen, und hält es für genauer ſie zu berechnen, ſo kann man dies ſehr leicht durch folgende Formel thun:

$$\text{Tang. Azim.} = \frac{\text{ſin. ang. hor.}}{\text{cof. latit. cotg. Diſt. Pol.} * - \text{ſin. lat. cof. ang. hor.}}$$

Man hat eigentlich nicht nöthig, den durchlaufenen Bogen nach jedesmaliger Repetition auf dem Thei-

Digitized by Google

Theilungskreiſe des Theodoliten abzuleſen; der letzte vierzehnmal vervielfältigte Bogen, welcher alle übrigen begreift, iſt nach aller Strenge, wenn er durch 14 dividirt worden, der wahre verbeſſerte Azimuthal-Bogen. Allein bey obigen Beobachtungen haben wir den durchlaufenen Bogen bey jedesmaliger Vervielfältigung gefliſſentlich abgeleſen, (ſonſt wäre die Beobachtung noch geſchwinder gegangen, und man hätte noch mehr Repetitionen machen können) um den Gang dieſer Beobachtungen zu beurtheilen. Denn nach dem *Mayer*'ſchen Princip der Vervielfältigung muſs bekanntlich das Reſultat zuletzt zum Stillſtand kommen; wir haben alle vierzehn Azimuthe, jedes einzeln nach obiger Formel berechnet, und man wird aus nachſtehendem Tableau erſehen, wie dieſe Beobachtungen nach und nach auf ihren Beharrungsſtand und auf die bleibende Secunde gekommen ſind.

Anz. der Repetit.	Multiplicirte Zeit des Chronometers	Stunden-Winkel	Einfacher beobacht. Bogen	Berechnetes Azimuth des Sirius	Azimuth des Sémaph. auf Marſ. veſtée
	U ′ ″	′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1	6 42 10,00	— 8 21,25	22 39 55,0	—2 19 4,4	20 20 50,6
2	42 59,00	— 7 32,25	22 26 25,0	—2 5 29,1	55,9
3	43 38,67	— 6 52,58	22 15 26,7	—1 54 28,8	57,9
4	44 15,88	— 6 15,37	22 5 7,5	—1 44 9,6	57,9
5	44 54,60	— 5 36,65	21 54 20,0	—1 33 25,1	54,9
6	45 32,25	— 4 59,00	21 43 55,0	—1 22 58,3	56,7
7	46 8,93	— 4 22,32	21 33 45,7	—1 12 47,7	58,0
8	46 45,12	— 3 46,13	21 23 43,8	—1 2 45,2	58,6
9	47 26,33	— 3 4,92	21 12 19,4	—0 51 19,0	60,4
10	48 6,80	— 2 24,45	21 1 6,0	—0 40 5,3	60,7
11	48 47,64	— 1 43,61	20 49 46,4	—0 28 46,0	60,4
12	49 28,08	— 1 3,17	20 38 31,7	—0 17 31,9	59,8
13	50 7,31	— 0 23,94	20 27 39,2	—0 6 38,6	60,6
14	6 50 46,07	+ 0 14,82	20 16 53,2	+0 4 6,8	60,0

Man

Digitized by Google

Man ſieht, daſs das auf dieſe Art berechnete Azimuth 20° 21' 0,"0 vom obigen, aus den Beobachtungen hergeleiteten nur um 0,"36 verſchieden iſt. Man ſieht ferner, daſs dieſes Azimuth ſchon nach der neunten Vervielfältigung auf ſeinen Beharrungsſtand gekommen iſt, obgleich hier beydes, ſowohl Zeit als Bogen nach und nach durch die Vervielfältigung verbeſſert werden muſs. Wir haben die Beſtimmung dieſes Azimuths mehrere Tage wiederholt und folgende Reſultate erhalten:

Den 2. April gaben eilf wiederholungen für dieſes Azimuth	20°	20'	59,"4
Den 8. April vierzehn	20	20	59, 0
Den 9. — zwölf	20	20	58, 5

Dieſes genüge, den Geiſt dieſer Methode und die Hoffnungen darzuſtellen, zu welchen ſie berechtiget, wenn man dieſe Beobachtungen mit gröſseren Theodoliten und hauptſächlich mit ſtark vergröſsernden Fernröhren anſtellen ſollte, welche mächtig zu der beabſichtigten Genauigkeit beytragen würden.

Es gibt Geodäten welche dem Verfahren den Vorzug geben, das Azimuth unmittelbar mit einem Meridian-Abſehen, das man mittelſt eines wohl berichtigten Mittags-Fernrohres ausgeſteckt hat, zu beobachten. Der General *Roy* bediente ſich dieſer Methode, um das Dreyeckenetz, womit er die Greenwicher und Pariſer Sternwarte in Verbindung brachte, zu orientiren. Er lieſs nämlich über dem Paſſagen-Inſtrumente der Greenwicher Sternwarte mit groſsen Koſten ein Gerüſte aufführen, auf welchem er das Centrum ſeines Theodoliten mit vieler Sorg-

Sorgfalt in die Vertical-Linie dieſes Mittags-Fernrohrs brachte; damit und mit dem durch 50jährige Beobachtungen geprüften Meridian-Abſehen dieſes Fernrohrs, beſtimmte er ſeinen Azimuth. Mein Bruder that im J. 1798 daſſelbe bey der trigonometriſchen Aufnahme der vormaligen, dem öſterreichiſchen Hauſe damals zugefallenen, venetianiſchen Staaten. Er bediente ſich des Meridian-Abſehens der Sternwarte zu Padua, auf dem Dache des Palazzo *Obizzi*, und orientirte damit ſeine Triangel-Reihe. (*M. C.* VII. B. S. 140).

Mein Neffe, der General *Richter von Binnenthal*, Director der öſterreichiſchen Landesvermeſſung, ließ daſſelbe Mittel anwenden, um eine Dreyeckereihe in Ungarn zu orientiren. An einem Ende der Grundlinie wurde ein Mittags-Fernrohr aufgeſtellt, und durch häufige Stern-Culminationen in die wahre Richtung des Meridians gebracht. Des Nachts wurde mittelſt dieſes Fernrohres ein 9000 Klaftern entfernter Reverbère in die Mittagslinie eingerichtet, und damit ſodann die erforderlichen Azimuthe gemeſſen. (*Mon. Corr.* XXV. B. S. 128).

Dieſes Mittel iſt ſicher mehr als hinreichend, um ein trigonometriſches Dreyecks-Netz zu einer Länder-Aufnahme zu orientiren. Allein es iſt koſtſpielig und langweilig, wenn ein ſolches vieljährig geprüftes Abſehen einer fixen Sternwarte nicht ſchon vorhanden iſt. Sonſt erfordert dieſe Methode die Anlage einer kleinen Sternwarte, die ſolide Aufſtellung eines guten Paſſagen-Inſtruments, eine vortreffliche aſtronomiſche Uhr und viel Zeit, um erſt das Fernrohr, dann das Abſehen in die wahre Mittags-

Digitized by Google

tagsfläche zu bringen. Die Koſten und Schwierigkeiten würden ſich vermehren, wenn man Azimuthe auf mehreren Puncten eines groſsen Netzes, (wie dies billig geſchehen ſollte) beſtimmen wollte. Ich habe daher ſchon im J. 1801 eine Methode angegeben, wie man ohne Sternwarte, ohne Paſſagen-Inſtrument, ohne groſsen Inſtrumenten-Apparat, auf Bergen, und an weit von allen Wohnungen entfernten Orten, blos mit einem Spiegel-Sextanten und Chronometer, die jeder reiſende Geodäte leicht bey ſich führt, durch correspondirende Sonnen-Diſtanzen ſehr lange Mittagslinien ausſtecken kann. Ich habe dieſes Verfahren im III. Bande der *Mon. Corr.* S. 419 umſtändlich beſchrieben und durch wirkliche Beyſpiele erläutert. Indeſſen kann ich nicht verhehlen, daſs es mir eine verwegene Behauptung zu ſeyn ſchiene, wenn man verſichern wollte, daſs man ein durch dieſe Methode beſtimmtes Azimuth auf drey bis vier Secunden verbürgen könne. Dagegen traue ich den *multiplicirten circum-meridian Azimuthen* mehr Genauigkeit zu, wenn ſie mit ſtark vergröſsernden Theodoliten und mit der gehörigen Sorgfalt angeſtellt werden, und glaube, da man dabey das Repetitions-Princip bey Zeit und Raum ſo wohlthätig zu Hülfe nehmen kann, daſs man die Schärfe, nach welcher man zielt, um über das delicate Probleme der Ellipticität der Parallelen einen Ausſpruch wagen zu dürfen, vielleicht doch wohl damit erreichen könnte.

LI.

Digitized by Google

LI.

Über den Urſprung der Cometen.

Von

*J. L. Lagrange.**)

Den Aſtronomen iſt die ſinnreiche Hypotheſe bekannt, mittelſt deren Dr. *Olbers* die Kleinheit der vier neuen Planeten und ihre beynahe gleichen Entfernungen von der Sonne, zu erklären geſucht hat. Sie beſteht im Weſentlichen in der Annahme, daſs dieſe Planeten nur Fragmente eines gröſsern, in gleicher Entfernung ſich um die Sonne bewegenden, ſind, der durch eine auſserordentliche Urſache in Stücke zerſprengt wurde, die ſich nun in faſt gleichen Abſtänden und Geſchwindigkeiten, aber unter verſchiedenen Neigungen um die Sonne bewegen.

Die beyden erſten Planeten, *Ceres* und *Pallas*, hatten die Veranlaſſung zu der Hypotheſe gegeben, die nachher zu Entdeckung der beyden andern, *Juno* und *Veſta*, diente, indem die Aſtronomen dadurch auf die ſorgfältige Durchmuſterung der beyden Himmelsgegenden, wo ſich die Bahnen jener ſchneiden, was in den Sternbildern Jungfrau und Wallfiſch geſchieht, aufmerkſam gemacht worden waren.

Er-

*) Vorgeleſen im *Bureau des Longitudes* am 29. Jan. 1812.

Digitized by Google

Erſcheint auch jene Hypotheſe des Dr. *Olbers* auf den erſten Anblick etwas gewagt, ſo kann ihr doch Wahrſcheinlichkeit keineswegs abgeſprochen werden. Alle, die wie *Sauſſure*, *Dolomieu* und andere Naturforſcher, ſorgfältige Unterſuchungen über die Structur der Gebirge angeſtellt haben, kommen darin überein, daſs der Erdkörper groſse Revolutionen erlitten haben müſſe, und daſs die äuſsern jetzt die Erdoberfläche bildenden Schichten, von einem innern Feuer oder irgend einem andern elaſtiſchen Fluido, empor gehoben und zerſprengt worden ſind; ja es iſt nicht unmöglich, daſs gröſsere Stücken in weite Entfernungen geſchleudert, entweder zu *Aerolithen* wurden, die ſich um die Erde bewegten und im Augenblick des Falles eine neue Exploſion veranlaſsten, oder zu kleinen mehr oder minder excentriſchen Planeten, wie der Comet von 1770, der, nach *Lexells* und *Burkhardts* Unterſuchungen, ein ſehr excentriſcher Planet von einer etwa ſechsjährigen Umlaufszeit ſeyn muſs, oder endlich zu eigentlichen Cometen.

Ohne über das mehr oder minder Gegründete dieſer Hypotheſen entſcheiden zu wollen, wurde ich durch Neugierde zu der Unterſuchung veranlaſst, was für eine Exploſionskraft dazu gehöre, um einen Planeten ſo zu zerſprengen, daſs eins ſeiner Stücke zu einem Cometen werden könne. Da man ſeit *Newton* die Methode kennt, die Bahn eines Körpers zu beſtimmen, der mit einer gegebenen Geſchwindigkeit und Richtung ausgeworfen iſt, ſo iſt das Problem an ſich ſelbſt nicht ſchwierig, und es kam nur

Digitized by Google

nur darauf an, Formeln zu finden, die einfache und allgemeine Reſultate geben.

Um die Aufgabe zu vereinfachen, nehme ich an, daſs der Planet um die Sonne einen Kreis, deſſen Radius $= r$ iſt, beſchreibt, und ich ſuche nun die Geſchwindigkeit und deren Richtung, die erforderlich wäre, um die Kreisbahn in eine elliptiſche zu verwandeln, deren halbe Axe $= a$, halber Parameter b, Neigung der zweiten Bahn gegen die erſtere i iſt. Der Knoten oder der Durchſchnitt beyder Bahnen, muſs offenbar da ſtatt finden, wo die fremde Wirkung eintrat.

Sey $m : 1$ das Verhältniſs der Geſchwindigkeit, die durch jene Wirkung mitgetheilt wurde, zur primitiven in der Kreisbewegung; ſeyen α, β, γ die Winkel, die die Direction des Stoſses mit dem Radius r, mit einer Normale auf dieſen Radius in der Ebene der Bewegung, und mit einem Perpendikel auf dieſe Ebene, macht, ſo hat man

$$m = \sqrt{\left(3 - 2\sqrt{\frac{b}{r}} \cdot \cos i - \frac{r}{a}\right)};$$

$$\cos\alpha = \frac{\sqrt{\left(2 - \frac{b}{r} - \frac{r}{a}\right)}}{m};$$

$$\cos\beta = \frac{\sqrt{\frac{b}{r}} \cdot \cos i - r}{m};$$

$$\cos.\gamma = \frac{\sqrt{\frac{b}{r}} \cdot \sin i}{m}.$$

In

In der Parabel wird die Diſtanz a unendlich, wodurch in den Ausdrücken für m und cof α das Glied $\frac{r}{a}$ verſchwindet und b in der periheliſchen Diſtanz doppelt wird.

Was rückläufige Cometen anlangt, ſo kann man dieſe bekanntlich ebenfalls als rechtläufig anſehen, ſobald man nur ihre Neigungen von o — 180° zählt, und man hat daher für rechtläufige Cometen den Winkel i im erſten, für rückläufige im zweyten Quadranten anzunehmen.

Der cof i iſt für rechtläufige Cometen poſitif, und bey einer paraboliſchen Bahn wird der gröſste Werth von $m = \sqrt{2}$; für rückläufige Cometen iſt cof i negatif und der gröſste Werth von $m = \sqrt{2}$, wenn der halbe Parameter nicht gröſser als der primitive Abſtand r iſt. Allgemein iſt das Maximum von m für rückläufige Cometen $= \sqrt{(3+2\sqrt{\frac{b}{r}})}$; $m = \sqrt{2}$ iſt alſo die Gränze, die rechtläufige Cometen von den rückläufigen trennt; für alle Werthe unter $\sqrt{2}$ ſind ſie rechtläufig, für die gröſsern rückläufig. Ich glaube, daſs dieſe Reſultate, die ſich, ſo viel mir bekannt, ſonſt nirgends finden, durch ihre Einfachheit, die Aufmerkſamkeit der Geometer verdienen.

Will man eine allgemeine Auflöſung haben, ſo muſs die primitive Bahn als elliptiſch angeſehen werden, deren halbe Axe $= A$, Semi-Parameter $= B$; Nun ſey

Digitized by Google

$$H = \sqrt{2 - \frac{r}{A} - \frac{B}{r}}$$

$$h = \sqrt{2 - \frac{r}{a} - \frac{b}{r}}$$

so ist

$$m = \frac{\sqrt{4 - 2\cos i \sqrt{\frac{b}{r^2}} B - \frac{r}{a} - \frac{r}{A} - 2hH}}{\sqrt{2 - \frac{r}{A}}}$$

$$\cos\alpha = \frac{h - H}{m\sqrt{2 - \frac{r}{A}}}; \quad \cos\beta = \frac{\cos i \sqrt{\frac{b}{r}} - \sqrt{\frac{B}{r}}}{m\sqrt{2 - \frac{r}{A}}}$$

$$\cos\gamma = \frac{\sin i \sqrt{\frac{b}{r}}}{m\sqrt{2 - \frac{r}{A}}};$$

Wollte man statt der Winkel α und β, die sich auf den Radius vector und dessen Normale in der Ebene der ursprünglichen Bahn beziehen, zwey andere Winkel α', β' einführen, die von der Richtung des Stoßes gegen die Tangente und Normale jener elliptischen Bahn abhängen, so würde seyn

$$\cos\alpha' = \frac{h\sqrt{\frac{B}{r}} - H\cos i \sqrt{\frac{b}{r}}}{m\left(2 - \frac{r}{A}\right)};$$

cos

Digitized by Google

$$\cos\beta' = \frac{Hh + \cos i\sqrt{\frac{bB}{r^2}}}{m\left(2 - \frac{r}{A}\right)} - \frac{1}{m}$$

Der Winkel γ bleibt derſelbe. Für eine Kreisbahn werden die Gröſsen A, B, $= r$, und $H = 0$; Iſt die beſchriebene Ellipſe wenig excentriſch, ſo ſind auch die Gröſsen A, B, ſehr wenig von r verſchieden, und die Gröſse H iſt von der Ordnung der Excentricität. Die erſtern Formeln geben dann ſehr genäherte Werthe, und da dies der Fall für alle Planeten iſt, ſo ſind auch jene für den vorliegenden Gegenſtand völlig hinlänglich. Wird die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne für die Einheit, und eben ſo die mittlere Geſchwindigkeit für deren Einheit angenommen, ſo iſt bekanntlich die Geſchwindigkeit eines Planeten, der mit einem Radius r eine Kreisbahn um die Sonne beſchreibt $= \frac{m}{\sqrt{r}}$. Um alſo die Kreisbahn eines Planeten in eine elliptiſche zu verwandeln, muſs er einen Stoſs erhalten, der ihm eine Geſchwindigkeit $\frac{m}{\sqrt{r}}$ gibt. Das Phänomen wird ſtatt finden können, wenn im Innern des Planeten durch die Wirkung irgend einer elaſtiſchen Flüſſigkeit eine Exploſion entſteht, die jenen in zwey oder mehrere Stücken zerſprengt, deren jedes im Verhältniſs der Gröſse von $\frac{m}{\sqrt{r}}$ eine elliptiſche oder paraboliſche Bahn beſchreiben wird. Die gegenſeitige Attraction der Theile des Planeten bleibt hier unberückſichtigt; ſind die Theile groſs, und die Ge-

Digitized by Google

ſchwindigkeit der Trennung nicht ſehr bedeutend, ſo kann jene die Elemente der Bahnen allerdings etwas ändern.

Die mittlere Bewegung der Erde in der Bahn, beträgt ungefähr 7 lieues in der Secunde. Die Geſchwindigkeit einer 24pfündigen Kanonenkugel in 1″ = 233 Toiſen; ſehr nahe der täglichen Bewegung eines Punctes am Äquator gleich, die jene nur um 5 Toiſen überſteigt. Dieſe Geſchwindigkeit einer Kanonenkugel als Einheit angenommen, ſo iſt die Geſchwindigkeit der Erde in der Bahn = 70, und die durch Exploſion eines Planeten hervorgebrachte Geſchwindigkeit muſs ſeyn $= \frac{70m}{\sqrt{r}}$; nun war das Maximum von m für rechtläufige Cometen $= \sqrt{3}$ und für rückläufige $= \sqrt{5}$; hiernach die Maxima der Geſchwindigkeiten ungefähr $\frac{121}{\sqrt{r}}$ und $\frac{156}{\sqrt{r}}$. Für die Erde $r = 1$, für Saturn $r = 9$, für Uranus $r = 19$. Nähme man alſo Planeten jenſeits des Uranus in einer Diſtanz $r = 100$ an, ſo würde dann nur eine Kraft erforderlich geweſen ſeyn, die eine 12–15 fache Geſchwindigkeit einer Kanonenkugel gegeben hätte, um die zerſprengten Theile elliptiſche oder paraboliſche Bahnen beſchreiben zu laſſen. Bey einer gröſsern Geſchwindigkeit der Bewegung würden die Bahnen hyperboliſch geworden, und dann die Körper nur einmal ſichtbar geweſen ſeyn.

Sollen ſich die einzelnen Theile des Planeten in Bahnen bewegen, die der urſprünglichen beynahe gleich, aber verſchieden der Lage nach ſind, ſo braucht

Digitized by Google

braucht man in den oben gegebenen Ausdrücken nur $a = b = r$ zu machen und man hat

$$m = 2 \sin \frac{i}{2};$$

$$\cos \alpha = 0; \quad \cos \beta = -\sin \frac{i}{2}; \quad \cos \gamma = \cos. \frac{i}{2};$$

i Neigung der neuen Bahn gegen die erſte. Dies iſt beynahe der Fall für die vier neuen Planeten; der gröſste Werth von i für Pallas $= 38°$, hiernach $2 \sin \frac{i}{2} = 0{,}48384$; nun iſt für dieſe Planeten $r = 2{,}7$, folglich die von einer Exploſion hervorgebrachten Geſchwindigkeiten $\frac{70\,m}{\sqrt{r}}$, kleiner als 20.

Sollte von dem Erdkörper deſſen tauſendſter Theil, mit der zu Beſchreibung einer paraboliſchen Bahn erforderlichen Geſchwindigkeit, ausgeſchleudert werden, ſo würde dieſe ſeyn

$$= 70\sqrt{\left(3 - 2\sqrt{\frac{b}{r}} \cdot \cos. i\right)}$$

und das Maximum, wie wir oben fanden 121 oder 156, je nachdem der Comet rechtläufig oder rückläufig ſeyn ſollte; doch müſste noch hier die Attraction der Erde, wodurch nothwendig die Wirkung der Exploſion vermindert würde, in Rechnung gebracht werden. Die Beſtimmung der dadurch in den Elementen der neuen Bahn bewirkten Änderungen würde nicht wenig ſchwierig ſeyn; allein es iſt klar, daſs der erforderliche Zuſatz von Geſchwindigkeit nicht gröſser ſeyn könnte als der, vermöge deſſen ein geworfener Körper, abgeſehen vom Widerſtand

der

Digitized by Google

der Luft, seine Bahn ins Unendliche ausdehnen würde. Mit dieser Geschwindigkeit würde der Körper eine Parabel um die Erde beschreiben, und jene verhält sich, wie *Newton* bewiesen hat, zu der in einem Kreise, wie $\sqrt{2} : 1$. Sollte die Centrifugalkraft an der Oberfläche der Erde der Schwere gleich seyn, so müsste, wie man seit *Huyghens* weiss, die Rotations-Schnelligkeit siebenzehnmal gröser, als die am Aequator seyn. Nimmt man die wirkliche Rotations-Bewegung der Erde für die Einheit an, so muss die dem geworfenen Körper mitgetheilte Schnelligkeit ausgedrückt werden durch $17\sqrt{2}$, oder beynahe 24. Hiernach müssen die oben gefundenen Zahlen 121 und 156 um 24 vermehrt, und folglich die Maxima der Stoss-Geschwindigkeiten auf 145 und 180 gesetzt werden.

Auf den übrigen Theil der Erde würde die Explosion einen tausendfach geringern Einfluss im entgegen gesetzten Sinn haben, und in dessen Bahn nur ganz unmerkliche Änderungen bewirken; allein der Stoss der zertrümmerten Massen und das schnelle Ansteigen des Meeres, könnte wohl die Revolutionen verursachen, die wir an der Oberfläche der Erde wahrnehmen; selbst die Rotations-Axe könnte dadurch etwas geändert werden, was den Gegenstand eines andern Problems abgeben soll.

Geschähe die Explosion in der Art, dass der Planet sich in zwey beynahe gleiche Theile trennte, deren Geschwindigkeiten die gegebenen Gränzen nicht überstieg, so würden beyde zu Cometen werden, deren Elemente von der Geschwindigkeit und der Richtung der ersten Bewegung abhängen würden.

Digitized by Google

den. Im einfachſten Fall, wo die Exploſion in einer, auf die als kreisförmig vorausgeſetzten Bewegung des Planeten perpendiculären Richtung geſchieht, würden beyde Theile paraboliſche Bahnen beſchreiben. Daſſelbe Reſultat würde bey einer elliptiſchen Planetenbahn ſtatt finden, allein dann nur in den mittlern Entfernungen von der Sonne, wie man ſieht, wenn $\cos \beta' = 0$, und $m = r$ geſetzt wird. Geſchähe die Exploſion in andern Puncten der Bahn, ſo würden ſich die Parabeln in Ellipſen oder Hyperbeln verwandeln, deren groſſe Axen $2a$ durch die Gleichung

$$\frac{1}{2a} = \frac{1}{A} - \frac{1}{r}$$

gegeben würden. A mittlerer Abſtand des Planeten von der Sonne, r Abſtand des Punctes, wo die Exploſion geſchah. In den obern Theilen der Bahn, wo $r > A$, würden die neuen Bahnen ſehr excentriſche Ellipſen, und in den untern, wo $r < A$, Hyperbeln werden, die ſich der Parabel nähern.

Für eine elliptiſche Planetenbahn wird der Werth von m, der die Gränze zwiſchen recht- und rückläufigen Cometen beſtimmt, bey $a = \infty$ und $\cos i = 0$,

$$= \frac{\sqrt{4 - \frac{r}{A} - 2hH}}{\sqrt{2 - \frac{r}{A}}}$$

Sey E Excentricität des Planeten, ſo wird der gröſte und kleinſte Werth von H,

$\sqrt{1+E} - \sqrt{1-E} < E\sqrt{2}$, und der gröſ-

te

te Werth von h, $\sqrt{2}$ seyn. Da die Wurzelgrößen von H, h, mit willkührlichen Zeichen genommen werden können, so wird man für m folgende Gränzen erhalten:

$$\sqrt{\frac{3(1-E)}{1+E}} \text{ und } \sqrt{\frac{3(1+E)}{1-E}}$$

die um so genäherter seyn werden, je kleiner m ist. Ist der Werth kleiner als der erstere, so wird die durch Explosion des Planeten hervorgebrachte Bewegung in der paraboliſchen Bahn rechtläufig, und im Gegentheil bey einem Werth, der den des zweyten Ausdrucks übersteigt, rückläufig seyn. Für Werthe, die zwiſchen beyde hinein fallen, bleibt es unbestimmt, ob die Bewegung recht- oder rückläufig ist.

Mehrere andere Folgerungen würden sich noch aus den entwickelten Ausdrücken herleiten lassen, die wir jedoch jetzt unberührt lassen, da es uns gnügt, eine allgemeine Auflösung des Problems gegeben zu haben.

Eine sinnreiche Hypotheſe über die Bildung der Planeten durch die Sonnen-Atmoſphäre, hat *La Place* in seiner *Expoſition du ſyſtème du monde.* vorgeſchlagen; allein sie ist nur für kreisförmige, oder dieſer nahe kommende Bahnen, und für gleichartige Bewegung anwendbar. Verbindet man mit dieſer die Annahme möglicher Planeten-Explosionen durch die Wirkung eines Wärmeſtoffes, der sich beym Übergang einer elaſtiſchen Flüſſigkeit in einen festen Körper im Innern anhäufte, so gibt dies eine vollſtändige Hypotheſe zu Erklärung des ganzen Weltſyſtems an die Hand, die der Natur und den Geſetzen der Mechanik angemeſſener ist, als alle seitherigen.

LII.

Digitized by Google

LII.

Versuch die Ellipticität der südlichen und nördlichen Erdhalbkugel aus *Malaspina's* Pendel-Beobachtungen zu bestimmen.

Bey dem Abdruck der *Malaspina*'schen Pendel-Bestimmungen im vorigen Heft, versprachen wir unsern Lesern eine besondere Discussion dieser Beobachtungen nachfolgen zu lassen, und wir eilen dieses Versprechen jetzt zu erfüllen. Jene Beobachtungen sind in mehr als einer Hinsicht so interessant, dass es gewiss der Mühe verlohnt, solche nach den besten Methoden, welche die heutige Analyse darbietet, in Rechnung zu nehmen, um daraus die zuverlässigsten Resultate zu ziehen. Vorzüglich war es der neuerlich vom Grafen *La Place* (*M. C.* Bd. XXIV. S. 568) angegebene Gesichtspunct, vermöge dessen der Coefficient der Gleichung von 180 Jahren in der Monds-Theorie, wahrscheinlich von Differenz der Conformation beyder Erdhalbkugeln abhängt, den wir bey Untersuchung gedachter Pendellängen vor Augen hatten. Die Zahl der in der nördlichen und südlichen Hemisphäre gemachten Beobachtungen ist beynahe gleich, und selbst die Breiten nahe dieselben, so dass sich aus beyden die jeder Halbkugel möglicherweise eigenthümlich zukommende Ellipticität, ganz unabhängig von einander herleiten lässt. Wurden

Digitized by Google

den auch bey den Verſuchen ſelbſt nicht alle die Vorſichtsmaſsregeln beobachtet, die von der heutigen verfeinerten Theorie und Praxis verlangt werden, ſo können jene Beſtimmungen doch allemal bey einer Vergleichung *unter ſich*, vortrefflich und mit völliger Sicherheit zu Herleitung von Reſultaten benutzt werden, indem daſſelbe unveränderliche Pendel und daſſelbe Verfahren an allen Beobachtungsorten ganz gleichartig angewandt wurde, ſo daſs alſo Vernachläſſigung conſtanter Correctionen auf eine *ſolche* Vergleichung durchaus keinen ſtörenden Einfluſs haben kann. Daſs aber auch wirklich alle Beobachtungen mit Fleiſs und Sorgfalt gemacht wurden, davon gibt die ſchöne Harmonie der daraus erhaltenen Reſultate den ſicherſten Beweis ab.

Da die beobachteten Oſcillationen die eigentlichen Original-Beobachtungen ſind, ſo ſchien es paſſend, die ganze Rechnung nach Maſsgabe dieſer von neuem zu wiederholen. Meine Reſultate, die nur unbedeutend von denen des *Don Ciscar* abweichen, ſind folgende:

I. *Nördliche Halbkugel.*

Namen der Orte	geogr. Breite	beobachtete Oſcillat.	Länge des einfachen Sec. Pend.
	° ′		l.
Mulgrave	59 33	3614,85	441,124 Par. Linien
Nutka	49 35	3612,21	440,480
Monterey	36 36	3609,75	439,880
Cadix	36 32	3610,24	440,000
Macao	23 12	3607,58	439,351
Acapulco	16 50	3607,83	439,412
Manilla	14 36	3608,06	439,468
Vmatog	13 18	3607,07	439,227
Zamboanga	6 55	3607,25	439,271
Aquator	0 0	3607,00	439,210

Digitized by Google

II. *Südliche Halbkugel.*

Namen der Orte	geogr. Breite		beobachtete Oscillat.	Länge des einfachen Sec. Pend.
	°	′		l.
PuertoEgmont	51	21	3612,73	440,607Par. Linien
St. Helene	44	30	3612,37	440,519
Conception	36	42	3610,29	440,012
Monte Video	34	55	3610,38	440,029
Port Jackson	33	51	3610,20	439,990
Insel Babao	18	39	3608,12	439,483
Lima	12	5	3607,39	439,305
Äquator	0	0	3607,00	439,210

Aus diesen Beobachtungen müssen nun zwey unbekannte Gröfsen bestimmt werden; einmal die Länge des einfachen Secunden-Pendels am Äquator und dann die Abplattung des Erdsphäroids. Sey das Secunden-Pendel am Äquator $= p$, Differenz des Polar- und Äquatorial-Pendels $= q$, geographische Breite $= L$, so ist unter vorausgesetzter elliptischer Gestalt der Erde, der allgemeine Ausdruck für Pendel

$$= p + q. \sin^2 L.$$

Durch q wird die Abplattung $= \alpha$ bestimmt; vermöge der Theorie der Attraction ist

$$\tfrac{5}{2}\phi - q - \alpha = 0; \quad (\textit{Mécan. cél. T. II.} \text{ p. } 112.)$$

ϕ Verhältnifs der Centrifugalkraft zur Schwere $= \frac{1}{289}$

hiernach $\alpha = 0{,}00865 - q.$

Ist nun A beobachtete Pendellänge für eine Breite L, so gibt jede solche Beobachtung eine Bedingungs-Gleichung

$$A - p - q. \sin^2 L = 0;$$

aus denen die unbekannten p, q, durch die Bedingung der kleinsten Quadrate bestimmt werden müssen.

In

Digitized by Google

In Gemäfsheit des anfangs angegebenen Zweckes, eine Abplattungs-Bestimmung für beyde Halbkugeln aus den vorliegenden Beobachtungen zu erhalten, wurden für die nördlichen und südlichen Pendellängen, zwey Systeme von Gleichungen entwickelt und ganz unabhängig von einander aufgelöset.

I. *Bedingungs-Gleichungen für die nördliche Halbkugel.*

$$0,510560 - p - 0,743168 \cdot q = 0;$$
$$0,509815 - p - 0,579653 \cdot q = 0;$$
$$0,509120 - p - 0,355484 \cdot q = 0;$$
$$0,509259 - p - 0,354371 \cdot q = 0;$$
$$0,508508 - p - 0,155190 \cdot q = 0;$$
$$0,508579 - p - 0,083861 \cdot q = 0;$$
$$0,508644 - p - 0,063539 \cdot q = 0;$$
$$0,508565 - p - 0,052923 \cdot q = 0;$$
$$0,508415 - p - 0,014502 \cdot q = 0;$$

Wird für diese Gleichungen die Bedingung des Minimum in Hinsicht auf p und q effectuirt, so folgt

$$-0,5090279 + p + 0,2669657 \cdot q = 0;$$
$$-0,1360619 + 0,2669657 \cdot p + 0,1309342 \cdot q = 0;$$

hieraus

$$-0,0006327 + 0,2234880 \cdot q = 0;$$

$$q = 0,0028310; \quad p = 0,5082721 \text{ Toif.}; \quad \alpha = \frac{L}{324,6}$$

und allgemeiner Ausdruck für den Pendel

$$= 0,5082721 + 0,0028310 \sin^2 L \text{ Toif.};$$

II. *Be-*

Digitized by Google

II. *Bedingungs-Gleichungen für die südliche Halbkugel.*

$$0,509961 - p - 0,609923 \cdot q = 0;$$
$$0,509860 - p - 0,491274 \cdot q = 0;$$
$$0,509273 - p - 0,357156 \cdot q = 0;$$
$$0,509292 - p - 0,327624 \cdot q = 0;$$
$$0,509248 - p - 0,310272 \cdot q = 0;$$
$$0,508661 - p - 0,102263 \cdot q = 0;$$
$$0,508455 - p - 0,043821 \cdot q = 0;$$

hiernach

$$-0,5092500 + p + 0,3203333 \cdot q = 0;$$
$$-0,1632239 + 0,3203333\, p + 0,1367000\, q = 0;$$
$$0,0002940 - 0,106410\, q = 0;$$

$$q = 0,0027629;\quad p = \overset{\text{Tois.}}{0,5083649};\quad \alpha = \tfrac{1}{316.6};$$

folglich allgemeiner Ausdruck für den Pendel

$$= 0,5083649 + 0,0027629 \sin^2 L;$$

Gewiss spricht es für die Güte der Beobachtungen, dass aus beyden ganz von einander unabhängigen Systemen von Gleichungen, der Werth des Secunden-Pendels am Äquator, bis auf $\frac{1}{12}$ übereinstimmend folgt. Wollte man p und q aus dem Complexus aller sechzehn Gleichungen bestimmen, so hätte man,

$$-0,5091389 + p + 0,2936495 \cdot q = 0;$$
$$-0,1496429 + 0,2936495 \cdot p + 0,1338171 \cdot q = 0;$$

$$p = \overset{\text{Tois.}}{0,5083088};\quad q = 0,0028268;\quad \alpha = \tfrac{1}{319}$$

und der allgemeine Ausdruck für den Secunden-Pendel

$$= \overset{\text{Tois.}}{0,5083088} + 0,0028268 \cdot \sin^2 L;$$

Al-

LIII.

Druckfehler

im Verzeichniſs der Fehler in den logarithmiſchen Tafeln von *Callet*. Stereotype Ausgabe. Paris 1795. Im Decbr. Heft 1811 der *M. C.* S. 600.

Seite 600 Zeile 20 von unt. N. 54433 . . ſoll ſeyn 34433
— 601 — 2 v. ob. Hyp. Log. N. 965 — Gemein Log. N. 965
— 601 — 2 v. unt. 18° 19' 0".... — — .... 18° 19' 10"
— 602 — 3 v. ob. 28 22 50.... — — 28 12 50
— — logiſt. Logar. *les deux premiers* — des deux premiers
— — ebendaſ. *les cinq premiers*.... — des cinq premiers
— — lezte Zeile P. 96 Zeile 23 Log π etc. . . muſs auf folgende Art verbeſſert werden; P. 96 Zeile 35 iſt die Lagniſche Zahl für den Umkreis in der funfzehnten Decimalſtelle von hinten alſo zu verbeſſern:
32723 muſs ſeyn 32823.

INHALT.

Seite

XLVII. Reſultate der im Jahr 1802 beendigten neuen engliſchen Gradmeſſung 497
XLVIII. Neuere aſtronomiſche Beobachtungen in Nord-Amerika 514
XLIX. Fortſetzung der barometriſchen Höhenmeſſungen auf einer Reiſe in Oeſterreich, etc. Vom Hrn. Obriſt-Lieut. *Fallon* 532
L. Ueber eine neue Methode, die Azimuthe terreſtriſcher Gegenſtände zu beſtimmen 544
LI. Ueber den Urſprung der Cometen. Von *J. L. Lagrange* 558
LII. Verſuch die Ellipticität der ſüdl. und nördl. Erdhalbkugel aus *Malaspina's* Pendelbeobachtungen zu beſtimmen 569
LIII. Druckfehler im Verzeichniſs der Fehler in den logarithmiſchen Tafeln von *Callet* etc. 576

Hierbey das zu S. 505 gehörige Dreyeckanetz.

REGIS-

Digitized by Google

REGISTER

zum XXV. Bande.

A.

Abplattung, der Erde, aus Pendel-Beobacht. geſchloſſen. 476.

— Verſuch ſie in der ſüdl. und nördl. Halbkugel zu beſtimmen 569 f.

Acapulco, Beſchreib. des Hafens 276

Agordo, Venet. Höhe 465

Aigues mortes, ſoll am mittell. Meere gelegen haben 409

Ala, Tyr. Höhe 538

Albany, Americ. geogr. Länge 141, 523

Altenſtein, Schloſs, Thür. Höhe 263

Altiſſimo di Nago, Berg, Höhe 537

Amalgamation, Beſchreibung derſ. 179

Amerika, neuere aſtr. Beob. und geogr. Längenbeſtimm. daſ. 141, 514 f.

Ananas, Pflanzung in Neuſpanien 79

Anderſon, Nachr. von Grönland 101

Arago v. d. Luftſpiegelung 132

Arcturus, deſſ. Abweich. neu beſtimmt 217

Arbury Hill, Engl. Höhe 511

Arrowſmith, deſſ. Karte von Neuſpanien 265 f.

— von Weſtindien 270

Asbich, über das öconom. Inſtitut Georgicon 439

Aſſiago, Höhe 534

Aſtronomie, ſ. Sternkunde

Aſtruc, Nachr. über die Lage von Aigues-mortes 409

Atmosphäre, merkw. Erſcheinung 131

Digitized by Google

Auguſtin, Hauptmann 38, 130, 232
— Breitenbeſtimm. v. ihm 328
Avio, Tyrol. Höhe 536
Azimuthe, können Aufſchluſs über die Geſtalt der Erde geben 348
Azimuthe, mit Theodoliten beobacht. 133, 350, 551
— correspondirende 352, 544
— Circum-meridian 544
— über eine neue Methode, dieſe zu beſtimmen 544 f.

B.

Badelmauer, Steyerm. Höhe 455
Bagshot Heath, Engl. Höhe 511
Baldo, Berg, Höhe 537
Bananenpiſang, Pflanzung in Neuſpanien 74
Banſtead, Engl. Höhe 511
Barometer, Höhenbeſtimmung durch d.
— in Ruſsland 58 f.
— in Thüringen 255 f.
— an der Donau 368 f. in Oeſterreich, Steyermark, Kärnthen, Tyrol, 453, f. 532 f.
— in England 511
— Benzenbergs Brief darüb. 490 f.
Barrere, Nachr. über d. Lage von Aigues mortes 409
Barry, Aſtronom, deſſ. Sternverzeich. 361
Bartholomé de Medina, Erfinder der Verquickung in Neuſpanien 179
Barton Hill, Engl. Höhe 511
Baſis-Meſſung in Ungarn 37
Baſſano, Höhe 535
Batate, Pflanzung in Neuſpanien 78
Batavia, geogr. Lage 252
Bauernſchaft in der öſterreich. Monarchie 448
Baumann, Mechanicus, 324
Baumwolle, Cultur in Neuſpanien 159
Beachy-Head, Engl. Höhe 511
Beacon Hill, Engl. Höhe 511
Belluno, Venet. Höhe 465
Benzenberg, Brief, über das Barometer, Höhenmeſſ. enth. 490 f.
Beobachtungen, vom wahrſcheinlichſten Reſultat aus den Reſultaten einer groſsen Menge derſelben, 105
Bergbau in Neuſpanien 169
Bergwerks-Collegia in Neuſpanien 172
Schule in Neuſpanien 181
Berlin, geogr. Länge 144
Bernaul, Ruſsl. Höhe 61

Berndt

Digitized by Google

Berndt, üb. das böhm. Riesengebirge und dess. Bewohner 442
Bessel erhielt einen Preis 99
— Brief 283 f.
Bienen, besondere in Neuspanien 166
Binnenthal, Director der österreich. Vermess. 37, 130
Biot, von der Luftspiegelung 132
Bittner, Beobacht. des Cometen von 1811 382 f.
Bleyberg, Kärnthn. Höhe 459
Blancard, Capitain, 250
Bode, dess. Sternverzeichniss, Fehler in dems. 194
Böhmen, Erdbeben d. 450
Bohnenberger über die Repetitionskreise mit feststehender Säule 322
Boim, Fl. Venet. Höhe 465
Boliano, dess. Klip. ihre Existenz ist ungewiss 254
Bolsey Hill, Engl Höhe 511
Bougner, Versuch über die Anzieh. des Lothes 228
Bouvard, Elemente des Cometen von 1811 380
Bowdoin Colleg. Amer. geogr. Länge 141, 523
Bowditch, astr. Beob. in Amer. 143
Bow-Hill, Engl. Höhe 511
Breiten, geogr. aus gegeb. Perpendic. und Abstand v. Meridian zu berechn. 478 f.
— — mit Repetit. Kreisen zu bestimm. und Differenz. in denselben 213-225, 326-344
Brera, Sternwarte, Polhöhe, 213, 214
Breyapfel, Pflanzung in Neuspanien 81
Brightling Down, Engl. Höhe 511
Brixen, Tyr. Höhe 542
Broterode, Thüring. Höhe 264
Bruna, Astronom zu Ofen 375
Brunneeken, Tyr. Höhe 549
Buchtorma, Feste, Russ. Höhe 62
Buffon, Nachr. über d. Lage von Aigues-mortes, 409
Burckhardt, Cometen-Beob. von ihm 99
Burkhardsrode, Thüring. Höhe 263
Burgo di Bolca, Bg. Veron. Höhe 533
Burgo di Velo Bg. Veron. Höhe 533
Bus, versunkene Inf. 101
Butser-Hill, Engl. Höhe 511
Buzengeiger über die Berech. der Länge und Breite aus gegebenem Perpend. und Abst. vom Meridian 478 f.

Digitized by Google

Cacaobaum, Cultur in Neuſpan. 159
Cacomite, Pflanzung in Neuſpanien 78
Callet, log. Taf. Druckfehler in denſ. 576
Cambridge, Amer. geogr. Länge 528
Canald, Krain. Höhe 462
Canaletti, Berg, Höhe 537
Canton, geogr. Lage, 252
Capatſch, Alpe, Höhe 539
Cap Bolinao, geogr. Lage 253
— Boscador, geog. Lage 253
— Espiritu Santo, geogr. Lage 253
— Lagullas, geog. Lage 252
— St. Ildefonſe, geogr. Lage 253.
Capellete, geogr. Länge 157
Caponos, Eyland, geogr. Länge, 253
Carfuſs, Tyr. Höhe 540
Caſchelotfang in Neuſpan. 168
Caſtel Beſeno, Tyr. Höhe 538
Caſtle-Ring, Engl. Höhe 511
Cembra, Tyr. Höhe, 539
Cero, Veron. Höhe 533
Chairkumim, Fluſs, Ruſsl. Höhe, 62
Chanctonbury, Engl. Höhe 511
Chappe, Beob. zu Acapulco, 251
Clifton, Engl. Höhe 511
Cochenille, deren Pflege in Neuſpanien, 166
Cocos-Inſeln, geog. Lage 252
Col di Barchi, Bg. Höhe 535
Col Grande, Höhe 459
Cometen, Zeichnungen von Cyſatus, Lubieniez, Hoock u. ſ. w. 19
— gibt es dreyerley Gattungen in Hinſicht der Schweifbildung 10
— Hypotheſe über den Stoff derſelben 185; über d. Licht derſ. 365
— Geſchwindigk. ihr. Schweifſtoffe, 16, 366
— über den Urſprung derſelb. 558 f.
— von 1807 beobachtet von Schröter 362 f. in Amerika 525, 529
— von 1811
— über deſſ. Schweif 3 f.
— Beobachtungen u. Vergleichung derſ. mit den Elementen 85, 93, 98, 183, 200, 202, 206, 283, 284, 286, 291, 293, 380, 382.
— Elemente, 292, 380
— iſt wahrſcheinlich zu denen mit feſtem Kern zu rechnen, 98
— Vergleichung mit denen von 1680 1729, 1742, 1744. 185 — 191
— zweyter von 1811
— Beobacht. u. Elemente, 89. 91. 94, 96, 99, 193, 198

Digitized by Google

Comet von 1811, Ephemeride deſſ. 96
Copenhagen, geog. Länge 144
Corley, Engl. Höhe 511
Cotilla, Plantation, geogr. L- und aſtr. Beob. 525
Crespadore, Veron. Höhe 533
Croce, Berg, Kärnth. 460
Crowborough Beacon, Engl. Höhe 511
Cyſatus, Cometen-Abbild. 8
Czernock, Pomologe, 446

D.

Dalby, trigon Operat. 497
David, Beob. des Comet. v. 1811, 382 f.
— Nachr. von einem Erdbeben in Böhmen 450
Dax, über das Zurücktreten des mittell. Meeres 409 f.
Dean Hill, Engl. Höhe 511
d'Aſanza, Vicekönig v. Mexico 280
D'Aubuiſſon, Director d. Touloufer Sternwarte 210
de Ciscar, deſſ. Reſultate aus Pendel-Beobacht. unter verſchiedenen Breiten 468
de la Condamine, Verſuch üb. die Anziehung des Lothes, 228
Delambre, deſſ. Ausdruck der Zeitgleich. 298
Ditchling Beacon, Engl. Höhe 511
Donau, Fluſs, üb. deſſ. Gefälle 368 f.
Dorpat, geogr. Länge 144
Doſſoledo, Venet. Höhe 465
Drau, Fl. Steyerm. Höhe 457, 536
Dresden, geogr. Länge 148
Druckfehler in Gallets log. Tafeln 576
Dunbar, aſtr. Beobacht. in Amerika 143, 522
— Obſervat. on the Comet of 1807, 529
Dunkerque, Diff. in d. Breite 220
Dunnoſe, Engl. Höhe 511
Durchmeſſer des Comet. 1807 364

E.

Edelſchrott, Steyerm. Höhe, 456
Elemente, der Planeten, über die Variation derſ 393 f.
— der Cometen von 1811, 292 380, 91, 95, 198
Ellicot 143
— Occultat. of the 1 Satellite of Jup. etc. 519
— Continuat. of the aſtron. obſervat. etc. 521

Digitized by Google

Ellicot, Obſervat. of the Eclipſe of the Sun, Jun. 16 the 1806. 522
Ellipticität der Erde, ſiehe Abplattung
Eiſen, deſſ. Ausdehn. 44 — 52
Eiſenach, Thür. Höhe 264
Eiſenwerke in Oeſterreich 445
Emy, fur un niveau à lunette et à bulle d'air exempt de vérificat. 335
Engelchen, Bienenart in Neuſpanien 166
England, Gradmeſſ. 497
Englefield, v. Cometen 10
Ephemeride des Cometen von 1811 96
Erdbeben in Ungarn u. Böhmen, Notizen davon 445. 450
Erde, ihre Abplattung, aus Pendel-Beobacht. geſchloſſ. 476
— Verſuch dieſe für die ſüdl. und nördl. Halbkugel zu beſtimmen 569 f.
Erd-Piſtazien, Pflanzung in Neuſpanien, 78
Erze, Reichthum davon in Neuſpanien 174
Espinoſa, Memoria ſobre las obſerv. aſtron. 66
Etſch, Fl. Höhe 538

F.

Fairlight Down, Engl. Höhe 511
Fallon, Barom. Höhenmeſſungen, während einer Reiſe in Oeſterreich, Kärnthen, Steyermark und Tyrol 453 f. 532 f.
Farno di ſopra, Venet. Höhe 464
Feltre, Venet. Höhe 466
Fernröhre, ob die Alten ſie kannten 392
Ferrer, 143
— Memoir on the Occult. of Aldebaran by the Moon on the 21ſt. of Octb. 1793, 515
— The geogr. poſition etc. 516
Ferrer Paſſage of Mercury over the diſk of the Sun, May 7. 1799, 520
— Obſervations of the Eclipſe of the Sun Jun. 16. 1806, 522
— Obſervat. of the Comet 1807 525
— Aſtron. Obſerv. made at the plant. of D. J. de Cotilla 525
— Notes, With Corr. to be applied to the geogr. Situat. etc. 528
— aſtron. Obſerv. made at the Hav. 530.

Digitized by Google

Finsternisse des Mondes 14 Jan. 1805, 14 Nov. 1807, 9 May 1808, 29 Apr. 1807 in Am. 521, 525, 527, 530
— der Sonne 26 Jun. 1805, 16. Jun. 1806 in Am. 521, 141, 522.
— der Jupiters-Satelliten 521
Fischa, Fl. ihr Ursprung 449
Fischau, Oester. Pottaschensiederey das. 440
Fischer, Astronom zu Mannheim 358
Friesland, versunk. Ins. 101
Friesen, dess. Zeichn. von Mexico 63

G.

Gauss, über die Sonnen-Coordinaten, in Bezieh. auf den Aequator 23 f.
— aus einig. Brief. 94, 296, 389
Gadria, Berg, Höhe 541
Gelbes Fieber, in Neuspanien 278
Georgicon, öconom. Institut in Oesterreich 439
Gerberstein, Berg, Thür. Höhe 262
Geschwindigkeit der Schweifstoffe der Cometen 16, 366
Gesellschaft, pomologische in Ungarn 446
Göttingen, geogr. Länge 144. 157
Gradmessung in Engl. 497 f.
Graz, Steyermark, Höhe 454
Gringley, Engl. Höhe 511
Görz, Krain, Höhe 462
Gösnitz-Bach, Steyerm. Höhe 456
Goldbergwerke in Neuspanien 176
Gotha, Höhe 361
Goyaavbaum, Pflanzung in Neuspanien 79
Guglienzi, osserv. della Cometa etc. 189

H.

Halbmesser der Sonne und des Mondes, Correct. dess. 524
Hamburg, geogr. Länge 144
Hampton Poor House, Engl. Höhe 511
Hanger Hill, Engl. Höhe 511
Hassler, astr. Beobacht. in Am. 143, 523
Havanna, Am. geogr. Länge 519, 527
Heathersedge, Engl. Höhe 511
Henry, astronom. Beobacht. 334, 360
— Mémoire sur la projection des Cartes géographiq. 418 f.
Heinrich, über das Gefälle der Donau 368. f.

Digitized by Google

Heinſius, Zeichnung von Cometen 9
Highclere, Engl. Höhe 511
Hind-Head, Engl. Höhe 511
Hoch Tſchéroiwand, Bg. Höhe 541
Hocos, Küſte, geogr. Lage 253
Höhen, gleiche zweyer Sterne, die Zeit daraus zu finden 484
Höhenmeſſungen barometr.
in Ruſsland, 58 f.
in Thüringen 256 f.
an der Donau 386 f.
im öſterreich. Kaiſerſtaate 453 f. 532 f.
in England 511
— Benzenbergs Brief darüb. 490 f.
v. Hoff, Hofr., deſſ. baromet. Höhenbeſtimmung in Thüringen 255 f.
v. Hohenhauſsen 357
Hohesonne, Forſthaus, Thür. Höhe, 362
Hohlenſtein, Thür. Höhe 536
Hollan Hill, Engl. Höhe 511
Hooke, Zeichnung von Cometen 9, 100
Huddart, Capitain, 252
Hüttenweſen, in Neuſpanien 179
Humata, geograph. Lage 254
von Humboldt, Eſſai politiq. ſur le royaume de la nouvelle Espagne 4ème et 5ème livraiſ. 63 f. 5ème livr. 159 f. 6ème et 7ème (dernière) livraiſon 273 f.
— über eine Karte von Neuſpanien durch Arrowsmith, 265
— Brief an ihn 368

J.

Jacobs, Conſiſt. Rath 256
Jarmeritz, Fl. in Mähren 437
Incarajo, Venet. Höhe 463
Indier, ihre Aſtronomie, 294
Indigo, Cultur in Neuſpan. 164
Ingolſtadt, mittl. Barometer-Stand daſ. 376, 378
Inſelsberg, Thüring. Höhe, 263
Inſtitut, öconom. in Oeſterr. 439
Inſtitut, mechaniſches, in München 331, 345
— coſmograph. 450
— Pariſer, Vertheil. zweyer Medaillen 99
Isle de Leon, geogr. Länge 519
Jupiter, Planet, Bedeck. vom Monde, d. 15. Januar 1799 den 8. Febr. 1810, 516, 145
— deſſen Satelliten, Bedeck. derſ. durch d. Mond 146, 519. Verfinſt. in America beob. 521

K.

Digitized by Google

K.

Kärnthen, Reiſe darin 438
— Barometr. Höhenmeſſungen 453
Kalmanka, Ruſs. Höhe 62
Kammerſtein, Bg. öſterr. Höhe 454
Karl Theodor, Kurfürſt, Stifter der Mannheimer Sternwarte, 356
Karten, geogr. über ihre Projection 418 f.
— von Neuſpanien 63-72
— von Neuſpanien, durch Arrowsmith 265
— von Mähren 441
Kartoffeln von ungeheuerer Gröſse, ſie aufzubewahren, 78
Kaſchino, Ruſsl. Höhe 62
Kepler, Meinung über die Axendrehung des Mondes 390
Kimmung (le mirage) 125
Kinderhook, Am. geog. Länge 141, 522
Kings-Arbour, Engl. Höhe 515
Klagenfurt, Kärnth. Höhe 458
Klüber, deſſ. Beſchreibung der Mannheimer Sternw. 354 f.
Knorre, Beob. zu Dorpat 144
König, Aſtronom zu Mannh. 357, 373
Königsberg, geogr. Länge 157
Krain, barom. Höhenmeſſ. 453
Krainburg, Krain, Höhe 461
Krasnojakskoy, Ruſs. Höhe, 62
Kreiſe, Repetit, einige Winke über die Beob. mit denſ 209. f.
— mit feſtſtehender Säule 322 f.
Kreuz-Berg, Venet. Höh. 463
Kreuzburg, Höhe, 261
Korgonskoy, Ruſs. Höhe 62
Kupferhämmer in Oeſterr. 438
Kupferſuhl, Thür. Höhe, 263
Kurja, Ruſsl. Höhe 62

L.

Laas, Tyr. Höhe, 540.
Laaſer Spitz, Berg. Höhe 541
Längen, geograph. Beſtimm. aus Sonnenfinſterniſſ., Fixſtern- u. Planeten-Bedeck. 140 f. 515
— aus gegebenen Perpendikel und Abſtande vom Meridian zu berechnen 478 f.
Lagrange, über den Urſprung der Cometen 558 f.
La Monſa, geogr. Lage 253
Lancaſter, Am. geogr. Länge 141, 522
La Place, über die Beſtimm. des wahrſcheinl. Reſultats aus einer Menge von Beob. etc. 105 f.

Digitized by Google

Lavaron, Tyr. Höhe, 538
L'Eguignan, Inſel, geogr. Lage, 254
Le Gentil 251
Leith-Hill, Engl. Höhe 511
Licht, der Cometennebel, ſoll dieſ. eigenthüml. ſeyn 365; ſchnelle Beweg. in denſ. 366
v. Lichtenſtern d. Ang. d. Höhe von Brixen 543
Liebenſtein, (Bade-Ort,) Höhe 263
v. Lindenau, Höhenmeſſ. 256
Linke, Bergrath, 255
Liſſer, Berg-Höhe 534
Loibelberg, Bg. Kärnth. 457
Loth, Anzieh. d. durch Gebirgsmaſſen 227
Lubieniez Cometen-Abbild. 8
Luft, Spiegelung, 125, 131
— Verhältniſs des ſpecif. Gewichts zu Queckſilber 491
Luſon, Küſte von, 253

M.

Macao, geogr. Lage 252
Madiſon, aſtr. Beob. in Am. 523
Mähren, Karte davon, 441
Maguey, Pflanzung in Neuſpanien 81
Mailand, geogr. Länge 144
— Differenz in der Breite 213-215
Mais, Pflanz. in Neuſpan. 75
Malaspina's Reiſe um die Welt 250 f.
— Pendelbeobacht. 470, 570
Manilla, geogr. Lage 251
Manioc-Pflanzung in Neuſpanien 75
Mannheim, geogr. Länge, 144, 157
— Beſchreibung der Sternwarte 354 f.
Manten, Kärnth. Höhe 460
Marivelez, deſſ. Klippen, ihre Exiſtenz iſt ungewiſs 254
Markſuhl, Thür. Höhe 263
Mars, Planet, Bedeck. durch den Mond 4. Oct. 1807 530
Marſeille, geograph. Längen- und Breitenbeſtimmung 144, 225
Martin, Carte de la Vallée de Mexico 67
Maskelyne, Verſuch über die Anziehung des Lothes 227
Maulthiere, groſse Anzahl in Neuſpanien 165
Mauer-Quadrant, ſ. Quadrant
Mauro, Bg. Venet. Höhe 465
Mayer, Chriſt. Aſtronom zu Mannheim 357
Meer, mittell. Höh. das Zurücktreten deſſ. 409 f.
Mehlis, Thür. Höhe 264

Mel-

Digitized by Google

Melnischney, Russl. Höhe 62
Meran, Tyr. Höhe 540
Mercur, Planet. Beobachtung der Nachtseite 367
— Durchgang durch die Sonne, den 7. Mai 1799, 520
Messier, Comet.-Zeichnung 9
Metalle, edle, in Neuspanien, deren Vertheilungswege gezeichnet 70, wie sie gewonnen werden 174, wie viel jährlich gewonnen wird 181
Metelicha, Russl. Höhe 62
Metzger, Astronom zu Mannheim 357
Militär von Neuspanien 281
Millers Place, Am. geograph. Länge 520
Mittagslinie durch ein Passagen-Instr. bestimmt 128
Mittell. Meer, über das Zurücktreten desselb. 409 f.
Mollweide, kleine Bemerkungen und Notizen von ihm 390
— Bestimmung des Standes einer Uhr aus gleich. Sternhöhen 484 f.
Monds-Distanzen von Sonne und * in America beobacht. 517, 518, 526
— Finsterniss, 14. Jan. 1805; 14 Nov. 1807, 9 May 1808, 29 Apr. 1809 in Am. 521, 525, 527, 530
— Halbmesser, Correct. d. 524
Monopin, geogr. Lage 252
Montjouy, Diff. in der Breite 220
Mottestón, Down, Engl. Höhe 511
Mudge, trigonom. Operat. 497
München, Breitenbestimmung das. 353
Münzwesen in Neuspan. 275
Mürzzuschlag, Steyerm. Höhe 455
Muscheln, merkwürdige, in Neuspanien 167
Museum, National, Ungarisches 437

N.

Nadelburg, Oesterr. etc. Fabriken 440
Natchez, Amer. geogr. Länge 141, 519, 522
Neuhaus, Spiegel-Fabrik das. 439
Neuspanien, v. Humboldts polit. statist. Untersuch. 63 f. 159 f. 273 f.
Neuspanien, Karten davon 63-72, 265
Neustadt, Oester. Sammt-Fabrik und Zucker-Raffinerie das. 440

Digitized by Google

Nicolai, Cometenrechn. 94
Niederaltach, mittl. Baromet. Stand daſ. 376, 378
Nikolajewskoy, Ruſs. Höhe 62
Nine Barrow Down, Engl. Höhe 511
Neuberg, Steyerm. Höhe 455

O.

Oberhof, Thür. Höhe 264
Obſtcultur in Ugarn 446
Oca, Pflanzung in Neuſp 78
Oeſterreich. trigonometr. Vermeſſ. 37 f. 121 f. 232 f.
— Vaterl. Blätter 437
— Bauernſchaft darin 448
— Reiſe darin 438
— Flächen-Inhalt 451
— Barometr. Höhenmeſſ. 453, 532
— Oecondm. cosmograph. Inſtitute 439, 450, S[illegible]cultur 451, Zucker-R[illegible]ie 441, Pottaſchen-Siederey 440
Ofen, mittl. Bar. Stand daſ. 377, 379
Olbers, über den Schweif des gr. Cometen 1811 3 f.
Olberg, aus einem Schreiben 98 f.
— Hypotheſe üb. d. Urſprung der vier neuen Planeten 558
Old-Sarum, Engl. Höhe 511
Oltmanns erhilet einen Preis 99
— Carte de la Vallée de Mexico
— über die Länge von Portorico u. Havanna 515, 527
Oriani, Cometen-Beobacht. von ihm 93
Orleans, Americ. geogr. Länge 517, 519
Orpit, Engl. Höhe 511
Ortsbeſtimmung, geogr. in America und an verſchiedenen andern Orten 140-158, 213-230, 326-334, 515-530
Ovaro, Venet. Höhe 464

P.

[illegible]k-Berg, Steyerm. Höhe 456
Pallas, Planet, Beobacht. und Störungen 389
Palluzza, Venet. Höhe 463
Pansner, deſſ. barometr. Beob. in Ruſsl. 58 f.
Pasquich, Prof. 43, 134. Breitenbeſtimm. von ihm 325
Patterſon, aſtr. Beob. in Am. 143, 523
Pendel-Beobacht. im Laufe einer Welt-Umſegelung etc. 467 f. 570 franzöſiſche 574
— Länge unter verſchiedenen Breiten 472, 570, 574
Penſacola, Am. geog. Länge 520

Per-

Digitized by Google

Perlenfiſcherey, in Neuſpan. 167
Perlhuhn, iſt wild in Neuſpanien 165
Pfaff, über die Variation der Planeten-Elemente 393 f.
Pferdezucht, in Neuſpanien 164
Philadelphia, Amer. geogr. Länge 141. 5 3. 528
Pian da Paſſa, Veron. Höhe 532
Piave, Fl. Venet. Höhe 464
Piazzi, deſſ. Sternverzeichn. Fehler in deſſ 194
Pitots Bericht über das Zurücktreten des mittell. Meeres 416
Pike, deſſ. Reiſe 271
Pladen, Venet. Höhe, 463
Planeten-Elemente, über die Variation derſ. 393 f.
— Bildung derſelb. durch die Sonnen-Atmoſphäre 568
— neue, Hypoth. über ihren Urſprung 558
— Exploſion, Bildung neuer Weltkörper durch d. 559
Plantation of Don Joſeph de Cotilla, geograph. Lage und aſtronom. Beobacht. 525
Platina, wo ſie gefunden wird 175
Poiſſon, Carte du Mexique etc. 65
Pollito, Eyland, geogr. Lage 253
Popocatepetl, Vulcan in Neuſpanien 275
Portorico, geogr. Länge 515. 517
Portsdown Hill, Engl. Höhe 511
Pottaſchen-Siederey in Oeſterr. 440
Predazzo, Tyr. Höhe 539
Predil, Bg. Kärnth. Höhe 458
Preis des Pariſer Inſtit. 99
Przemisler Kreis, Galiz. Notizen dav. 449
Pulo Auor, geograph. Länge 252
Pulo Sapata, geograph Lage 252
Pulque, weinartiger Trank in Neuſpanien 81
Puter, einheimiſch in Neuſp. 165
Pyrometriſche Verſuche über die Ausdehnung des Eiſens 46

Digitized by Google

Q.

Quadrant, Mauer, der Mailänder Sternwarte, d. Collimat. Fehler durch ein. Kreis beſtimmt 229

Queckſilber, Verhältniſs d ſpecifiſchen Gewichts zu Luft 492

R.

Regensburg, mittl. Baromet. Stand daſ. 375, 378

Regenzeit in Neuſp. Verſp. 75

Reinhardt, Höhenmeſſ. 256

Reichenau, Oeſterr. Eiſenwerke daſ. 445

Reichenbach, deſſ. mechaniſ. Inſtitut 331, 345

Reitweg, Bg. Thür. Höhe 264

Reinholds Bemerk. über den Mercur 391

Reiſe, Malaspina's um die Welt 230 f.

— durch Oeſterreich, Steyermark und Kärnthen 438

Reſultat, wahrſcheinl. aus ein. Menge von Beobacht. 105 f.

Revillagigedo, Graf u. Vicekönig v. Mexico 280

Rienz, Fl. Höhe 536

Rieſengebirge, böhmiſches, u. deſſen Bewohner 442

River Perdido, Amer. geogr. Länge 520

Rohrer, Beyträge zur Sittenkunde der Slaven 441

— über die wallachiſchen Bewohner der öſterr. Monarchie 446

— Ueberſicht der Bauernſch. in der öſterr. Monarchie 448

Rooks-Hill, Engl. Höhe 512

Roſenberg, Feſte, geogr. Länge 157

Roſily, Graf 251

Roy, deſſ. trigon. Operat. 497

Rudolſtadt, Höhe 261

Rupberg, Bg. Thür. Höhe 264

Ruſsland, barometriſ. Höhenmeſſ. dar. 58

Ruſsniaken, im öſterr. Kaiſerſtaate, ihre Sitten 442

S.

Salem, Amer. geog. Länge 141

Saſſaparille, Cultur in Neuſpan, 163

Satelliten, des Jupiters, Bed. v. Monde u. Berechn. ihrer geoc. Orte daraus 146, 519

Digitized by Google

Satelliten - Verfinsterung in America beobacht. 521
Saturn, Planet, Bedeck. durch den Mond den 3. Apr. 1809 530
Sau, Fl. 461
Scarbourough, dess. Klippen 253
Schaubach, Brief 294
— Höhenmess. 256
Schafzucht, in Neuspanien, 165.
Schedius, über Ungarns Flächen-Inhalt 450
Schieg, Breitenbestimm. von ihm 329, 334
Schio, Höhe 534
Schlögelmühl, Oester. Schmalte, Fabr dasf 442
Schlangenberg, Russ. Höhe 61
Schooters Hill, Engl. Höhe 511
Schott-Wien, Oesterr. Höhe 454
Schröter, Beob. des Cometen 1807, 365 f.
Schubert, Brief, 201
— Cometen - Beobacht. von ihm 285
Schuylkill, Am. geogr. Länge 141, 523
Schumacher, Brief 101
Schwere, unter verschiedenen Breiten 474
Seeberg, Sternwarte, Höhe 261
Seguier, osserv. della Cometa etc. 189
Seiden - Cultur in Neuspanien 166
— im österreichischen Kaiser-Staate 451
Seimberg, Bg. Thür. Höhe 264
Semmering, Bg. Oesterr. Höhe 454
Sieränowskoy, Russ. Höhe 61
Slaven, im österr. Kaiserstaate, ihre Sitten 441
Sonne, über deren Coordinaten, in Beziehung auf den Aequat. 23 f.
— ihre Repulsivkraft, Aeusserung bey Cometen-Schweifen 10
— ihre Atmosphäre, Bildung d. Planeten durch d. 558
Finsternisse d. 26. Jun. 1805. 16 Jun. 1806 in Am. 521, 141. 522
— Halbmess. Correct. 524
Sonnenschmidt, Beschreibung der spanischen Amalgamation 179
St. Anns Hill, Engl. Höhe 511
St. Bernardino, Ins. geogr. Lage 253

St. Le-

Digitized by Google

St. Leonhart, Tyr. Höh. 542
Steinkohlengruben in Neuspanien 180.
Sterne, bey ihrer Culminat. zu Azimuthal-Beobachtungen zu gebrauchen 548
Sternbedeckungen, beobacht.
* 6. Gröſse ♊ 2 Mai 1805 } Neuyork 529
ℳ Ophiuch. 8 Jul. —
d ♊ . . 26 Apr. 1806
* 6. Gr. Oph. 28 Sept. —
γ ♊ . . 11 Jan. 1808 527
α ♋ . . 5 April — } Havanna 527, 531
347 ♌ . . 2 Mai —
ω ♌ . . 3 Mai —
β ♑ . . 28 Jun. 1809
α¹ et α² ♎ 29 Apr. —
.. .. .. 23 Jun. —
α ♉ . . 18 Sept. 1810 an vielen Ort. 144
γ ♉ . . 5 Oct. 1811 Königsberg, Seeberg, Capellete, 103, 157
187 ♐ . . 23 Oct. 1811 Königsberg 103
4 kleine Sterne 23 u. 24 Octb. Göttingen 103
λ ♒ . . 2 Sept. 1811 Göttingen, Mannheim, Kronach 157
η ♍ . . 1 Febr. 1812 Göttingen 206
γ ♉ . . 19 Febr. 1812 Göttingen und Capellete 206, 293
θ¹, θ² ♉ 19 Febr. 1812 } Göttingen 206
71 .. — —
160 .. — —
162 .. — —
111 ♉ 20 Febr. —
117 .. — —
♃ 15 Jan. 1799; 8 Febr. 1810; Neu-Orleans, Isle de Leon, Paris, Seeberg, Göttingen, Dresden, Wilna 516, 145
♂ 4 Oct. 1807 Am. 530
♄ 3 Apr. 1809 Havanna 530
Sternhöhen, die Zeit daraus zu finden 484
Sternkunde, indische 294
Stern-Verzeichniſs Barry's 361
— von Piazzi und Bode, Fehler in demſ. 194
Sternwarte zu Mannheim, Beſchreibung davon, 354 f.
Sterzing, Tyr. Höhe 542
Steyermark, Reiſe durch, 438
— Barometriſche Höhenmeſſung 453
Stoffelskuppe, Berg, Höhe 263
Strahlenbrechung, terreſtriſ. 511
Strahlenſchieſsen in Cometenſchweifen, 365
Streifling, Bg. Höhe 263
Struve, Legationsrath 58
Sturo Aleiskoy, Ruſsl. Höhe 62
Sutton, Engl. Höhe 511

T.

Digitized by Google

T.

Tabak, Cultur in Neuſpanien 163
Tafelſtein, Berg, Thür. Höhe 263
Tagliamento, Fl. Venet. Höhe 464
Tarvis, Kärnth. Höhe 458
Tauffen-Joch, Tyr. Höhe 542
Textor, Hauptm. 144
Theodoliten, Reichenbachi'ſche 345
— ihre Vorzüge bey Azimuthal-Beobachtungen 347 — 353, 133, 544 — 555
Thüringen, barometr. Höhenmeſſungen darin 255
Thune 289
Tiegereck, Gebirg. Ruſsl. Höhe, 62
Tiegerskoy, Ruſsl. Höhe 62
Tirchleder, Obriſt 158
Toblach, Tyr. Höhe 536
Tomba, Veron. Höhe 532
Transactions of the American philoſ. Society, held at Philadelphia Vol. VI. 514
Triesnecker, Baromet. Beob. von ihm 377
— über die Länge von Portorico 515
Tröhberg, Bg. Thür. Höhe 264
Tſchábákan, Fl. Ruſsl. Höhe 62
Tſcharúſch, Fluſs, Ruſsl. Höhe 62
Tuladinskoy, Ruſsl. Höhe 62
Toulouſe, geogr. Länge 144
Tyrnau, deſſ. Breite 326
Tyrol, barometr. Höhenmeſſ. 536
— Schloſs, Höhe, 540

U.

Udine, Krain, Höhe 462
Ungarn, Erdbeben daſ. 445
— über deſſen Inhalt 450
— Baſismeſſung daſ. 37
Ungeſchick, Aſtronom zu Mannheim 358
Uſtkamenogorsk, Feſte, Ruſsl. Höhe 62
v. Utzſchneider, deſſ. mech. Inſtitut 331

Digitized by Google

V.

Vanille, Cultur in Neuſpan. 162
Vaterländiſche Blätter für den öſterreich. Kaiſerſtaat Nro. XXX – CIII 437 f.
Vermeſſung, trigonometriſche in der öſterreichiſ. Mönarchie 37 f. 121 f. 232 f.
— in England 497
Venus, Planet, Rotations-Periode und Beobachtung der Nachtſeite 367
Veracruz, Amer. Beſchreib. des Hafens 276
— Länge 518, 519
Veroneſiſches Gebirge, Höhenbeſtimmungen d. 533
Vicekönige von Mexico, ihre Verhältniſſe 280
Villach, Kärnth Höhe 459
— Alpe, Kärnth. Höhe 459
Villa Folgaria, Tyr. Höhe 538
Viola, Bg. Verom. Höhe 533
Vogelheyde, Bg. Thür. Höhe 262
Volcan-Inſeln, geograph. Lage 253
Vulcane, unterm eeriſche 277

W.

Wachter, deſſen Tafeln für die Sonnen-Coordinaten 28 f.
— berechnete Sternbedeck. vom 2 Sept. 1811 97
Wärme, Verſuche über die Ausdehnung d. Eiſens durch dieſe 46
Waldſiſcha, Thür. Höhe 263
Wallachen in Oeſterr. 446.
Waller, 9
Wallfiſchfang in Neuſpanien 168
Wartburg, Schloſs, Thür. Höhe 264
Weltſyſtem, Hypotheſe zur Erklärung deſſ. 568
Wendelſtein, Breitenbeſtimm. daſ. Diff. in derſelb. 329
Werbelow, geograph. Länge 144
Werner, Berechnung der Cometen von 1811, 89, 198. 291
Weimar, geogr. Länge 144
Weiſs, Aſtronom zu Ofen 372
Wien, mittl. Barometerſtand daſ. 377, 379

Digitized by Google

Wien, Verhältniſs der Gebornen zu den Geſtorb. 439
Williams, D. trigon. Operat. 497
Williamsburg, Am. geograph. Länge 141, 523
Wilſon, Capitain, 252
Wilna, g. L. 148
Windpaſſing, Oeſterr. 442
Wingreen, Engl. Höhe 511
Witt, aſtr. Beob. in Am. 143, 523
Witterungs-Beob. an der Donau, 370, 372
Wolfsberg, Stadt, Kärnthen, Höhe, 456

Y.

Yamswurzel, Pflanzung in Neuſpanien, 78

Z.

v. Zach's Zeitgleich. Taf. 298
— — Bemerk. üb. die Frage: Ob die Alten Fernröhre gehabt 392
— — Cometen-Beobacht. 85 f. 183 f. 291 f.
— — Ueber Repetit. Kreiſe 209 f. 322 f.
Zeit, aus Sternhöhen zu finden 484
Zeitgleichung, Verſuch deſſ. Berechnung zu erleichtern, 297 f.
— Tafeln dafür 308
Zella, Thür. Höhe 264
Zucker, Cultur in Neuſpan. 159
— Raffinerie in Oeſterreich 441.

Digitized by Google

Digitized by Google

MONATLICHE CORRESPONDENZ ZUR BEFÖRDERUNG DER ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

Herausgegeben vom

Freyherrn F. von ZACH,

Herzoglichem Sachsen-Gothaischen Oberhofmeister.

XXVI. BAND.

GOTHA,

im Verlage der Beckerschen Buchhandlung.

1812.

Digitized by Google

Digitized by Google

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

JULIUS 1812.

1.

Über die Trigonometrie der Alten.*)

Vom Hrn. Prof. *Ideler.*

Wenn wir die Aſtronomie der Alten, wie ſie uns *Ptolemäus* in ſeinem *Almageſt* überliefert hat, mit der von *Copernicus*, *Tycho*, *Kepler* und *Newton* geſchaffenen Wiſſenſchaft vergleichen, ſo können wir ſie, im Ganzen genommen, nicht anders als höchſt unvollkommen nennen. Denn ſie war nichts weiter als ein auf falſche Anſichten von der Einrichtung des

*) Am 12. Decbr. 1811 in der Berliner Academie der Wiſſenſchaften vorgeleſen.

Digitized by Google

des Weltgebäudes und auf rohe Beobachtungen gegründeter Empirismus, der die Örter der Himmelskörper nur im Groben darzustellen vermochte. Aber nichts destoweniger würden wir sehr ungerecht handeln, wenn wir, in stolzem Gefühl des hohen Werths der heutigen Wissenschaft, mit Geringschätzung auf die Bemühungen der alten Astronomen zurückblicken wollten. Denn abgesehen von dem nicht unerheblichen Verdienst, die Urheber der neuern Sternkunde zuerst aufgeregt und ihnen mannigfachen Stoff zur Verarbeitung nach geläutertern Principien geliefert zu haben, kann man nicht umhin, den Scharfsinn zu bewundern, mit dem sie sich eine practische und eine theoretische Astronomie schufen, die selbst nur das leisteten, was sie wirklich geleistet haben.

Schon der Begriff einer practischen Astronomie setzt voraus, dass sie eine sphärische Trigonometrie haben mussten. Sie hatten sie allerdings, und zwar, was nicht allgemein bekannt zu seyn scheint, eine ziemlich ausgebildete, durch die sie alle sphärische Dreyecke mit eben der Sicherheit auflösten, wie wir. Dass sie es nicht auch mit gleicher Leichtigkeit zu thun vermochten, davon lag der Grund zum Theil in dem minder bequemen Gebrauch der Sehnen, vorzüglich aber in der Unvollkommenheit ihrer Arithmetik.

Wir kennen diese Trigonometrie ziemlich vollständig aus dem ersten Buche des *Almagest*. Es sind ihr zwey Capitel gewidmet. Das eine enthält eine Theorie der Berechnung der Sehnen nebst einer Tafel ihrer Werthe, unmittelbar für jeden halben Grad, und vermittelst der beygesetzten dreyssigsten Theile ihrer

Digitized by Google

ihrer Unterſchiede, für jede Minute durch den Halbkreis, mithin der Werthe der Sinus und Coſinus für jede halbe Minute durch den Quadranten, und zwar in Sexageſimaltheilen des Halbmeſſers ausgedrückt. Das zweyte entwickelt das Princip, auf welches *Ptolemäus* die Auflöſung der ſphäriſchen Dreyecke gründet, auf die er bey ſeinen aſtronomiſchen Unterſuchungen kommt. Ueber dieſen Theil des noch wenig erläuterten Werks einiges Licht zu verbreiten, iſt der Gegenſtand meiner heutigen Vorleſung.

Das neunte Capitel des erſten Buchs iſt überſchrieben: Περὶ τῆς πηλικότητος τῶν ἐν τῷ κύκλῳ εὐθειῶν, *von der Gröſse der Sehnen.* *Ptolemäus* fängt mit der Bemerkung an, daſs er die Peripherie des Kreiſes in 360, und den Durchmeſſer in 120 Theile theilen, und ſich διὰ τὸ δυσχρηςὸν τῶν μοριασμῶν, wegen der Beſchwerlichkeit der Bruchrechnungen, ταῖς τῶν ἀριθμῶν ἑφέδαις κατὰ τὸν τῆς ἑξηκονταδος τρόπον, der Sexageſimal-Eintheilung des Ganzen, bedienen wolle. Um dies zu erläutern, werde ich in einiges Detail über die Zahlenbezeichnung der Alten und ihr practiſches Rechnen eingehen müſſen.

Boëthius berichtet am Ende des erſten Buches ſeiner Geometrie, bey Gelegenheit der Erklärung der *Menſa Pythagorea*, daſs einige Pythagoreer beſondere Zahlzeichen, *diverſe formatos apices vel characteres*, gebraucht hätten, während ſich andere der Buchſtaben des Alphabets bedienten. Wie dieſe Zahlzeichen ausſahen, iſt ziemlich gleichgültig (in den Handſchriften, die jedoch alle jünger ſind, als die Einführung der arabiſchen Ziffern in Europa, haben ſie mit dieſen die gröſste Ähnlichkeit); aber intereſſant

Digitized by Google

sant wäre es zu wissen, ob sie auf eine ähnliche Weise wie unsere Ziffern gebraucht wurden. Dies scheint in der That aus seinen etwas dunkeln Worten hervorzugehen. Vermuthlich hat *Pythagoras* die dekadische Characteristik von den Indern entlehnt, von denen sie auch die Araber erhalten zu haben versichern, welche die Ziffern, die wir nach ihnen benennen, mit dem Namen der *indischen* belegen. Die grosen Vortheile dieser Characteristik müssen aber den Griechen nie recht eingeleuchtet haben, da sie unter ihnen in Vergessenheit gerathen und der unbequemern Buchstaben-Bezeichnung Platz machen konnte.

Dass auch diese Bezeichnung, mit den Buchstaben selbst, aus dem Morgenlande stamme, lehrt schon der Umstand, dass das *Vau*, der sechste Buchstabe des Semitischen Alphabets, unter dem Namen ἐπίσημον βαῦ bey den Griechen das Zeichen der Zahl 6 blieb, ob es gleich nicht in ihr gewöhnliches Alphabet überging. Gleiche Bewandniss hat es mit dem orientalischen *Kof*, das ihnen unter der Benennung κόππα als Zeichen der Zahl 90 diente. Werden beyde Zeichen hinter ε und π ins Alphabet geschoben und die dadurch gewonnenen 26 Charactere der Reihe nach als Zeichen der Einer, Zehner und Hunderter gebraucht, so trifft das ω auf die Zahl 800. Für 900 war also noch ein Zeichen nöthig. Man setzte es aus den Buchstaben *Sigma*, dorisch *San*, und *Pi* zusammen, und nannte es Σαμπῖ.*) Um ferner 1 bis 9 tau-

*) Wie *Bau*, *Koppa* und *Sampi* in den Handschriften gestaltet sind, ersehe man aus *Montfaucons Palaeographia*. In gedruck-

9tauſend zu ſchreiben, ließ man die erſten 9 Zahlzeichen wiederkehren, denen man zur Andeutung des tauſendfachen Werths unten zur Linken einen Strich beyfügte. Die Myriade oder zehntauſend bezeichnete man mit dem Anfangsbuchſtaben des griechiſchen Worts, und die Anzahl der Myriaden durch eine vor oder über das M geſetzte Zahl. So deutete man durch ϱ λ ϛ M oder $\overset{\varrho\lambda\varsigma}{M}$ die Zahl 136 Myriaden oder 1360000 an. Auf dieſe Weiſe ging man bis zu einer Myriade Myriaden oder zur doppelten Myriade, d. i. 100 Millionen fort, die in einem Fragment des *Pappus*, das *Wallis* herausgegeben hat, *) mit Mυ Mυ bezeichnet iſt, ſo wie die dreyfache Myriade, bey uns Billion, mit Mυ Mυ Mυ u. ſ. w.

Sowohl aus dieſer Bezeichnung, als aus der Benennung der Zahlen geht hervor, daſs die Griechen, wie wir, nach Einern, Zehnern, Hundertern, Tauſendern

druckten Werken kommt das *Bau* mit dem *Stigma* ϛ und das *Koppa* faſt mit dem hebräiſchen ק überein. Eigentlich iſt es ein umgewendetes, oben geöffnetes hebr. ף. Das *Sampi* ſieht ſo aus: ϡ. Die griechiſchen Zahlzeichen ſind alſo der Reihe nach: α=1, β=2, γ=3, δ=4, ε=5, ϛ=6, ζ=7, η=8, θ=9, ι=10, κ=20, λ=30, μ=40, ν=50, ξ=60, ο=70, π=80, ϟ=90, ϱ=100, σ=200, τ=300, υ=400, φ=500, χ=600, ψ=700, ω=800, ϡ=900.

*) *Opera* Tom. III. Es iſt aus den untergegangenen beyden erſten Büchern der *Collectio Mathematica*, die das practiſche Rechnen betrafen. Ihr Verluſt kann nicht genug bedauert werden, da wir über dieſen Gegenſtand von andern Seiten her ſo wenig belehrt werden.

Digitized by Google

ſendern und Zehntauſendern zählten, alſo weſentlich unſer dekadiſches Syſtem hatten. Allein ſie entbehrten den einfachen Kunſtgriff, dieſem Syſtem gemäſs mit wenigen Ziffern jede noch ſo groſse Zahl zu bezeichnen, einen Kunſtgriff, der das Rechnen mit groſsen Zahlen, das für ſie eine mühevolle, die geſpannteſte Aufmerkſamkeit erfordernde, Arbeit war, in einen leichten Mechanismus verwandelt.

Um eine Idee von ihrem Verfahren zu geben, bemerke ich Folgendes. Bey der Multiplication hatten ſie nachſtehende Tafel vor Augen oder im Sinn;

α β γ δ ε ϛ ζ η . . . .

α ι ϙ ϟ M ιM ϙM ϟM MM . . .

wo die unterſte Zahlenreihe die Einheiten der verſchiedenen Decimal-Ordnungen, nämlich ι, ιο, ιοο, ιοοο . . . . und die oberſte die zugehörigen Ordnungs-Exponenten bezeichnet. Wenn ſie nun zwey Zahlen in einander zu multipliciren hatten, ſo multiplicirten ſie wie wir jede Ziffer des einen Factors mit jeder des andern, und addirten, um den Decimalwerth des Partialproducts zu erhalten, die Ordnungs-Exponenten der Factoren. War die Summe gröſser als 4, ſo dividirten ſie dieſelbe durch 4, um aus dem Quotienten zu erſehen, ob das Product zu den einfachen oder höhern Myriaden gehöre. Sollte z. B. τM = 3000000 mit σ = ιοο multiplicirt werden, ſo war das Product ϛ = 6 von der Ordnung η = 8, alſo ϛM = 60000 0000. Die Partialproducte wurden einzeln hingeſchrieben und am Ende mühſam addirt, indem man die Zahlen gleicher Decimal-

mal-Ordnungen nach einander summirte und aus der Summe der niedern Einheiten jedesmal die darin enthaltenen höhern zog. Man sieht, dass diese Methode im Wesentlichen die unsrige war, dass sie aber bey der unvollkommenen Characteristik der Alten in der Ausübung höchst beschwerlich seyn musste. Sie war zuerst von *Archimedes* in einem Werke gelehrt worden, das zwar verloren gegangen ist, wovon er uns aber die Hauptsache in seiner Sandrechnung aufbewahrt hat. Ich setze hier ein paar mit griechischen Zahlzeichen nach griechischer Weise gerechnete vollständige Multiplications-Exempel her, die ich aus des *Eutocius* Commentar über die Kreismessung des *Archimedes* entlehne.

͵β ϡ ι α ͵β ϡ ι α } 2911 × 2911	φ ϟ α η′ φ ϟ α η′ } 591 1/8 × 591 1/8
υ ϛπ β M M M ͵β	κε δ M M ε φ ξβ 2
ϱπ πα M M θ ϡ	δ M ε η ϱ ϟ ιαδ′
β M θ ϱ ι	φ ϟ α η′
͵β ϡ ι α	ξβ 2 ιαδ′ η′ ξδ′
ωμζ M ͵γ ϡ κα = 847 3921	λδ M θ υ κ η 2 δ′ ξδ′ = 34 9428 1/8 1/4 1/64

Auf eine ganz analoge Weise verfuhren die Alten bey der Division und Subtraction. Besonders beschwerlich für sie mussten diese Rechnungen werden, wenn die Zahlen in die Myriaden liefen, die sie auf eine so schwerfällige Weise bezeichneten. Sie bedurften dazu einer besondern Logistik. *Eutocius* sagt

Digitized by Google

sagt in dem eben erwähnten Commentar: "*Archi-*
„*medes* hat die Peripherie des Kreises bis zu einer
„Genauigkeit finden gelehrt, die für die Bedürfnisse
„des Lebens hinreicht. *Apollonius Pergäus* und
„*Philo* aus Gadara sind weiter gegangen. Sie bedie-
„nen sich aber der Multiplicationen und Divisionen
„der Myriaden, worin ihnen nicht leicht jemand
„folgen kann, der nicht die Logistik des *Magnos*
„studirt hat." *) Von diesem Mathematiker und
seinem Buche findet sich sonst nirgends weiter eine
Spur.

War die Rechnung mit ganzen Zahlen für die
Alten beschwerlich, so war es die mit Brüchen noch
weit mehr. Brüche, die zum Zähler 1 haben, be-
zeichneten sie so, dass sie blos den Nenner schrie-
ben und oben zur Rechten einen Strich setzten. So
ist $\gamma' = \frac{1}{3}$, $\iota\varepsilon' = \frac{1}{15}$, $\xi\delta' = \frac{1}{64}$, zum Unterschiede
von $\overline{\gamma}$, $\overline{\iota\varepsilon}$ und $\overline{\xi\delta}$, wodurch sie 3, 15 und 64 Gan-
ze andeuteten. Die übrigen Brüche lösten sie, wo
es sich nur thun liess, in solche auf, deren Zähler 1
ist. So drückten sie $\frac{49}{64}$ durch $2\delta'\ \xi\delta' = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{64}$
aus. **) War diese Zerlegung nicht möglich, so
setzten sie, wie wir aus *Archimedes* und *Eutocius*
erse-

*) Κέχρηνται δὲ καὶ τοῖς τῶν μυριάδων πολλαπλασιασμοῖς καὶ μερισμοῖς· οἷς οὐκ εὔκολον παρακολουθεῖν τὸν μὴ διὰ τῶν Μάγνου λογιστικῶν ἠγμένον. Ed. Wallis p. 157.

**) Das Zeichen für $\frac{1}{2}$ findet sich in den Handschriften und alten Drucken verschieden gestaltet. Im *Almagest* ist es ein kleines oben mit zwey Strichen versehenes Sigma (ς'', nicht zu verwechseln mit $\varsigma' = \frac{1}{6}$). In *Wallis* Ausgabe des *Eutocius* hat es die im Text bemerkte Gestalt.

Digitized by Google

erſehen, den Zähler unmittelbar dem Nenner vor, z. B. $\gamma\ \iota\alpha' = \frac{3}{11}$, eine Art zu ſchreiben, die leicht zu groſsen Miſsverſtändniſſen Anlaſs geben konnte. Wie unbequem es ſich mit ſolchen Ausdrücken rechnen laſſen muſste, beſonders wenn Zähler und Nenner aus mehreren Zahlzeichen beſtanden, begreift man leicht. *Theon* ſagt S. 39 ſeines Commentars über den *Almageſt*: "Soll ϛ″ ὸ′ κ′ $= \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{20}$ mit „ſich ſelbſt multiplicirt werden, ſo verurſacht dies „τὴν τυχοῦσαν ἀνοχέρειαν, keine geringe Schwierig„keit," nämlich nicht beym Multipliciren der einzelnen Brüche, ſondern beym Summiren der Partialproducte. Wenn jetzt ſchon die Mathematiker die gemeinen Brüche gern vermeiden, wegen der Beſchwerlichkeit ihrer Summirung, ſo muſste dies bey den Alten noch ungleich mehr der Fall ſeyn. Ihre Aſtronomen waren alſo auf Brüche bedacht, deren Nenner in einer Potenzreihe fortſchreiten, ſo daſs ſie blos die Zähler zu ſchreiben hatten, und die Nenner durch Ordnungs-Exponenten bezeichnen konnten, deren Gebrauch einen bequemen Algorithmus verſtattete. Heut zu Tage bedient man ſich allgemein der Decimalbrüche, weil ſie unſerer Zahlen-Characteriſtik ganz entſprechen. Den Alten, die dieſe Characteriſtik nicht hatten, gewährten ſie keine beſondern Vortheile. Sie fielen dagegen auf die Sexageſimalbrüche. Denn da ſie für den Kreis die uralte Eintheilung in 360 Grad hatten, ſo war es natürlich, daſs ſie dem Halbmeſſer eben ſo viel Theile gaben als dem Bogen, den er beſpannt, nämlich 60, zumahl da dieſe Zahl, wie auch *Theon* a. a. O. bemerkt, als in viele Factoren zerlegbar, zur Rechnung beſon-

Digitized by Google

beſonders bequem ſchien. Sie hatten alſo *Grade* des Halbmeſſers wie der Peripherie. Jene nennt *Ptolemäus* τμήματα, *Theile*, und dieſe ganz ſynonymiſch μοῖραι. *) Jeder Grad wurde aufs neue in 60 Theile, πρῶτα ἑξηκοστὰ, bey uns *Minuten*, jede Minute wieder in 60 Theile, δεύτερα ἑξηκοστὰ, bey uns *Secunden*, und nach dieſem Geſetze weiter getheilt. In ſolchen Theilen nun drückt *Ptolemäus* jede Sehne aus, und zwar durch drey Zahlen, wovon die erſte Sechzigtheile oder Grade des Halbmeſſers, die zweyte Minuten, die dritte Secunden bezeichnet. Kleinere Theile vernachläſſigt er. Wenn er z. B. die Sehne von 12° durch $\overline{\iota\beta}$ λβ′ λς″ ausdrückt, ſo ſoll dies heiſſen, ihr Werth iſt $\frac{12}{60} + \frac{32}{60^2} + \frac{36}{60^3}$ des Halbmeſſers. Man ſieht, daſs ſich die Sexageſimal-Theilung des Bogens zu uns fortgepflanzt hat, während die des Halbmeſſers längſt der bequemern Decimal-Theilung gewichen iſt. Erſt in den neueſten Zeiten hat man vorgeſchlagen, letztere auch auf die Kreislinie überzutragen; es ſcheint aber, als wenn die Herkömmlichkeit der Bequemlichkeit noch lange Eintrag thun werde.

Wie die alten Aſtronomen mit Sexageſimal-Brüchen rechneten, lehrt *Theon* in ſeinem Commentar über den Almageſt vollſtändig. Er geht zuvörderſt S. 40 bis 42′ in ein weitläufiges Detail ein, um zu zeigen, von welcher Ordnung, εἶδος, in jedem Fall das

*) *Theon* gebraucht μοῖραι ohne Unterſchied von den Sechzigtheilen des Halbmeſſers und den Graden der Peripherie.

Digitized by Google

das Product oder der Quotient sey, wenn man Sexagesimaltheile einer oder verschiedener Ordnungen in einander multiplicirt oder dividirt. Die Regel läſst sich bekanntlich sehr einfach fassen, wenn man den Graden den Ordnungs-Exponenten 0, den Minuten den Exponenten — 1, den Secunden den Exponenten — 2 gibt. Dann geht er sehr umständlich ein Multiplications- und ein Divisions-Exempel durch, die hier nach moderner Weise geordnet und mit Ordnungs Exponenten versehen stehen mögen, in welcher Form sie keiner Erläuterung bedürfen.

Multiplications-Exempel in Sexagesimal-Brüchen.

$$\begin{array}{ccccccc}
0 & -1 & -2 & & 0 & -1 & -2 \\
(37 & 4 & 55) & \times & (37 & 4 & 55) \\
37 & 4 & 55 & & & & \\
\hline
0 & -1 & -2 & & & & \\
1369 & 148 & 2035 & & & & \\
 & & & & -3 & & \\
 & 148 & 16 & & 220 & & \\
 & & & & & & -4 \\
 & & 2035 & & 220 & & 3025 \\
\hline
0 & -1 & -2 & & & & \\
1375 & 4 & 14 & & & &
\end{array}$$

mit Vernachläſsigung der Sexagesimaltheile der dritten u. vierten Ordnung.

Divisions-Exempel in Sexagesimal-Brüchen.

$$\begin{array}{ccccccccccc}
0 & -1 & -2 & & 0 & -1 & -2 & & 0 & -1 & -2 \\
(1515 & 20 & 15) & : & (25 & 12 & 10) & = & 60 & 7 & 33 \\
 & & & & 0 & -1 & -2 & & 0 & & \\
1512 & 10 & & = & (25 & 12 & 10) & \times & 60 & & \\
\hline
 & -1 & -2 & & & & & & & & \\
 & 190 & 15 & & & & & & & & \\
 & & & & 0 & -1 & -2 & & -1 & & \\
 & 176 & 25 & = & (25 & 12 & 10) & \times & 7 & & \\
\hline
 & & -2 & & & & & & & & \\
 & & 830 & & & & & & & &
\end{array}$$

u. s. w.

End-

Endlich lehrt er S. 44, wie man aus einem gegebenen Quadrat — χωρίον τετράγωνον — die genäherte Wurzel — τὴν σύνεγγυς τετραγωνικὴν πλευρὰν — finden könne. Iſt, ſagt er, die Wurzel rational — ῥητὴ — ſo iſt die Sache aus *Eucl.* II. 4 klar. Iſt ſie es nicht, z. B. wenn die Seite des Quadrats 4500 zu ſuchen wäre, ſo verfährt man folgendermaſsen: Es ſey 4500 der Inhalt des Quadrats $\alpha\gamma$ (Fig. 1).*) Man ſuche zuerſt das der Zahl 4500 am nächſten kommende Quadrat von rationaler Seite. Dies iſt 4489 mit der Seite 67. Man ziehe nun vom Quadrat $\alpha\gamma = 4500$ das Quadrat $\alpha\zeta = 4489$ ab. Der Reſt iſt 11^{-1} Ganze oder 660, welche den Inhalt des Gnomons $\beta\zeta\vartheta$ ausmachen müſſen. Da in demſelben zunächſt zwey gleiche Rechtecke $\theta\zeta$ und $\zeta\varkappa$ enthalten ſind, welche zur einen Seite die des Quadrats haben, ſo nehme man die Seite des Quadrats doppelt und dividire mit der erhaltenen Zahl 134 in 660^{-1}. Der Quotient 4^{-1} iſt die zweyte Seite $\eta\varkappa$ oder $\iota\vartheta$ jener beyden Rechtecke, wovon alſo jedes den Inhalt 268^{-1} hat. Das kleine Quadrat $\zeta\lambda$, deſſen Seite 4^{-1} iſt, hat zum Inhalt 16^{-2}. Es iſt folglich der Inhalt des ganzen Quadrats $\alpha\lambda$

$$= 4489^{0} + 536^{-1} + 16^{-2} = 4497\ 56^{-1}\ 16^{-2},$$

und wird derſelbe von $\alpha\gamma$ abgezogen, ſo erhält man noch $2^{0}\ 3^{-1}\ 44^{-2} = 7424^{-2}$ als den Inhalt des Gno-

*) Man ſehe die am Ende beygefügte Kupfertafel.

Digitized by Google

Gnomons $\beta\lambda\delta$. In dieſem ſind wieder zwey gleiche Rechtecke enthalten, wovon die eine Seite $\theta\lambda$ oder $\varkappa\lambda = 67^{\circ}\ 4^{\prime\ -1}$ iſt. Nimmt man alſo dieſe Seite doppelt, welches $134^{\circ}\ 8^{\prime\ -1}$ gibt, und dividirt damit in $7424^{\prime\prime\ -2}$, den Inhalt des Gnomons, ſo erhält man den Quotienten $55^{\prime\prime\ -2}$, als die zweyte Seite jener Rechtecke, und man hat $67^{\circ}\ 4^{\prime\ -1}\ 55^{\prime\prime\ -2}$, als einen genäherten Werth der Seite des Quadrats $\alpha\gamma$.

Nach dieſer Abſchweifung über das Rechnen der Alten, die mir zum Verſtändniſs des Folgenden nöthig ſchien, komme ich nun zur Erklärung der Gründe, auf welchen die Conſtruction der Sehnentafel des *Ptolemäus* beruht. *) Als Grundlage der ganzen Rechnung dienen ihm die numeriſchen Werthe der Seiten des regelmäſsigen Zehnecks, Fünfecks, Vierecks und Dreyecks, oder der Sehnen von 36, 72, 90 und 120°, wozu noch die bekannte Sehne von 60° kommt. Man errichte, ſagt er, den Halbmeſſer B D (Fig. 2) über den Durchmeſſer A C ſenkrecht, halbire D C in E, ziehe B E, mache F E = B E und ziehe B F, ſo iſt F D die Seite des Zehnecks und B F die Seite des Fünfecks. Dies beweiſt er mit Hülfe einiger Sätze, die er anzudeuten ſich

*) Den Gang, den er bey Entwickelung derſelben nimmt, findet man in *Käſtners geometriſchen Abhandlungen* Th. II S. 354 ff. ſehr kurz angegeben. Ich habe etwas ausführlicher ſeyn zu müſſen geglaubt.

Digitized by Google

sich begnügt, da sie in den Elementen des *Euclides* stehen, die jeder alte Geometer vor sich liegen hatte oder vielmehr auswendig wusste. Die übrigen Sätze, die er zur Berechnung der Sehnen gebraucht, finden sich dort nicht, daher er auch ihre Beweise gibt. Er berechnet nun für den Halbmesser 60 die Seiten des Zehnecks und Fünfecks und erhält für jene 37 4 55, für diese 70 32 3. Dann fährt er fort: das Quadrat der Seite des regelmäfsigen Vierecks im Kreise ist doppelt, und das Quadrat der Seite des Dreyecks dreymal so grofs als das Quadrat des Halbmessers. Hieraus ergibt sich für die erste 84 51 10, für die letztere 103 55 23. Wir haben hiermit also die Sehnen von 36, 72, 90 und 120°, und vermittelst derselben leicht auch die von 108 und 144°, indem die Sehnen zweyer Bogen, die sich zum Halbkreise ergänzen, mit dem Durchmesser ein rechtwinkliches Dreyeck einschliefsen. Um die übrigen Sehnen zu erhalten zeigt er, wie man: 1) aus den Sehnen zweyer Bogen die ihres Unterschiedes, 2) aus der Sehne eines Bogens die des halb so grofsen Bogens und 3) aus den Sehnen zweyer Bogen die Sehne ihrer Summe finden könne.

Zu diesem Ende schickt er folgendes Lemma voraus: das Rechteck aus den Diagonalen eines Vierecks im Kreise ist allemal so grofs als die Summe der Rechtecke aus den gegenüber stehenden Seiten. Er nennt

*) λῆμμα. So nannten die alten Geometer jeden nicht im *Euclides* vorkommenden Satz, dessen Beweis sie zum Behuf anderweitiger daraus herzuleitender Sätze voranschicken mufsten.

Digitized by Google

nennt dieſen Satz, von dem der pythagoriſche ein bloſses Corollar iſt, ſehr fruchtbar für goniometriſche Unterſuchungen, und er iſt es in der That. Hr. *Klügel* zeigt in ſeinem *mathematiſchen Wörterbuche*,*) wie man daraus die bekannten Formeln für den Sinus und Cosinus der Summe und des Unterſchiedes zweyer Bogen leicht ableiten könne. *Ptolemäus* gebraucht ihn zunächſt, um aus den Sehnen zweyer Bogen die Sehne ihres Unterſchiedes zu finden. Es ſeyen (Fig. 3) die Sehnen AB und AC, mithin, wenn ABCD ein Halbkreis iſt, auch die Sehnen BD und CD gegeben, und es komme darauf an, daraus die Sehne BC herzuleiten. Nach dem Lemma iſt $AC.BD = AB.CD + AD.BC = AB.CD + 120.BC$, mithin $BC = \frac{AC.BD - AB.CD}{120}$. Offenbar, ſagt *Ptolemäus*, können wir vermittelſt dieſes Satzes nicht wenig andere Sehnen in den Kreis einſchreiben, ἀπὸ τῶν ἐν ταῖς κατ' αὐτὰς δεδομέναις ὑπεροχῶν. Dieſe Worte ſind verdorben und ſo zu verbeſſern: ὑπὸ τὰς τῶν κατ' αὐτὰς δεδομένων ὑπεροχὰς. Der Sinn iſt, die Sehnen der Unterſchiede der Bogen, die κατ' αὐτὰς, d. i. unabhängig von einander, gegeben ſind, womit die Fundamental Sehnen gemeint werden. So können wir aus den Sehnen von 72 und 60° die von 12° herleiten.

Es ſey ferner aus der Sehne BC eines Bogens (Fig. 4) die Sehne DC des halb ſo groſsen Bogens zu berechnen. Iſt ABC ein Halbkreis, ſo iſt AB durch BC gegeben. Man mache $AE = AB$ und ziehe

*) Art. *Goniometrie*, Th. II. S. 517.

Digitized by Google

ziehe BD, AD, ED und auf den Durchmesser AC senkrecht DF. Die Dreyecke ABD und AED sind gleich, mithin ist ED = BD = DC. In dem gleichschenkligen Dreyeck EDC ist also FC = $\frac{1}{2}$ EC = $\frac{1}{2}$ (AC — AB). Endlich ist wegen Ähnlichkeit der Dreyecke ADC und FDC, DC = $\sqrt{(AC.\ FC)} = \sqrt{[60\,(AC - AB)]}$. Es kann nun aus der Sehne von 12° die von 6°, ferner von 3°, $1\frac{1}{2}$° und $\frac{3}{4}$° berechnet werden. Für die von $1\frac{1}{2}$° finden wir 1 34 15 und für die von $\frac{3}{4}$°, 0 47 8*) ἔγγιστα, wie *Ptolemäus* immer sagt, d. i. möglichst genau in Sexagesimaltheilen zweyter Ordnung.

Weiter sey (Fig. 5) aus den Sehnen AB und BC zweyer Bogen die Sehne AC ihrer Summe herzuleiten. Man ziehe die Durchmesser AD und BE und die Sehnen BD, CE, CD und DE. Dann ist BD . CE = BC . DE + BE . CD. Aber BD ist durch AB, CE durch BC gegeben, DE = AB und BE der Durchmesser. Aus der Gleichung kann also CD entwickelt werden, mithin auch AC.

Wenn wir nun, sagt *Ptolemäus*, mit allen zuvor gefundenen Sehnen jedesmal die von anderthalb Grad verbinden, und die Sehne der Summe der zugehörigen Bogen berechnen, so haben wir die Sehnen aller der Bogen ὅσαι δὶς γινόμεναι τρίτον μέρος ἔξουσι, welche doppelt genommen sich durch 3 dividiren lassen. Alle bisher gefundenen Sehnen gehören nämlich zu Bogen von der Form 3a. Diese Bogen mit dem

*) Es muss im Text heissen: ζὴν δὲ ὑπὸ τὸ ς″ δ′ τῶν αὐτῶν ο̄ μζ η″ mit Weglassung einiger unrichtigen Zahlzeichen.

Digitized by Google

dem von $\frac{1}{2}$ verbunden, geben zur Summe Bogen von der Form $\frac{6a + 3}{2}$, welche die gedachte Eigenschaft haben. Wir erhalten auf dieſe Weiſe einen Canon der Sehnen von anderthalb zu anderthalb Graden durch den Halbkreis. Die Einſchreibung ſoll aber von halben zu halben Graden geſchehen. Es bleiben mithin in jedem Intervall von anderthalb Graden noch 2 Sehnen zu beſtimmen übrig, welches κατὰ τὸ τὴν σύνθεσιν καὶ τὴν ὑπεροχὴν, d.i. vermittelſt obiger die Sehnen der Summe und der Differenz zweyer Bogen betreffenden Sätze, geſchehen kann, wenn wir die Sehne von einem halben Grad gefunden haben.

Um dieſe zu erhalten, wollen wir zuvörderſt vermittelſt der Sehnen von $1\frac{1}{2}°$ und $\frac{1}{4}°$ die von einem Grad beſtimmen, mit Hülfe eines Lemma's, welches, wenn es auch nicht dazu dienen kann, die Sehne jedes beliebigen Bogens zu berechnen, ſie doch bey ſo kleinen Bogen wie der von einem Grad mit derſelben Genauigkeit wie die bisherigen, nämlich bis auf Sexageſimaltheile der zweyten Ordnung, gibt. Dies iſt der Sinn der etwas ſchwerfälligen Worte: ἐπί γε τῶν οὕτως ἐλαχίστων τὸ πρὸς τὰς ὡρισμένας ἀπαράλλακτον δύναιτ' ἂν συντηρεῖν. Das Lemma iſt: wenn man in einem Kreiſe zwey ungleiche Sehnen zieht, ſo hat die gröſsere zur kleinern ein kleineres Verhältniſs — ἢ μείζων πρὸς τὴν ἐλάσσονα ἐλάσσονα λόγον ἔχει; das zweyte ἐλάσσονα iſt aus dem Text gefallen — als der Bogen der gröſsern zum Bogen der kleinern. Was das heiſse: a hat zu b ein kleineres Verhältniſs als c : d erklärt *Euclides* l. V. def. 7 im Sinn der Alten. Nach moderner Bezeichnung wird der Begriff

Digitized by Google

durch den bedingenden Ausdruck $\frac{a}{b} < \frac{c}{d}$ ganz einfach dargeſtellt. Mit dieſer Bezeichnung, übrigens aber ganz mit Beybehaltung des Ganges des *Ptolemäus*, iſt der Beweis des Satzes folgender: Es ſey (Fig. 6) $AB > BC$ und zu zeigen, daſs $\frac{\text{Ch. } AB}{\text{Ch. } BC} < \frac{\text{Arc. } AB}{\text{Arc. } BC}$. Man halbire den Winkel $\angle ABC$ durch BD, ziehe AC, DA und DC. Dann iſt $AE > EC$, weil $AB > BC$ iſt. Zieht man DF ſenkrecht auf AC, ſo wird ein Bogen GEH, mit DE aus D beſchrieben, DC zwiſchen ſeinen Endpuncten und DF in ſeiner Verlängerung treffen. Es iſt alſo $\triangle DEF < \text{Sect. } DEG$. mithin $\frac{\triangle DEF}{\text{Sect. } DEH} < \frac{\text{Sect. } DEG}{\text{Sect. } DEH}$. Ferner iſt Sect. $DEH < \triangle DEC$, mithin $\frac{\triangle DEF}{\text{Sect. } DEH} > \frac{\triangle DEF}{\triangle DEC}$, alſo um ſo mehr $\frac{\triangle DEF}{\triangle DEC} < \frac{\text{Sect. } DEG}{\text{Sect. } DEH}$. Aber $\frac{\triangle DEF}{\triangle DEC} = \frac{EF}{EC}$ und $\frac{\text{Sect. } DEG}{\text{Sect. } DEH} = \frac{GE}{EH}$; es iſt alſo $\frac{FE}{EC} < \frac{GE}{EH}$. Ferner iſt $\frac{FE}{EC} + 1 < \frac{GE}{EH} + 1$ oder $\frac{FE+EC}{EC} < \frac{GE+EH}{EH}$ oder $\frac{FC}{EC} < \frac{GH}{EH}$ oder endlich $\frac{2FC}{EC} < \frac{2GH}{EH}$. Die Dreyecke DFA und DFC ſind aber congruent; mithin iſt $2FC = AC$ und $2GH = IGH$, alſo $\frac{AC}{EC} < \frac{IGH}{EH}$. Ferner iſt $\frac{AC}{EC} - 1 < \frac{IGH}{EH} - 1$ oder $\frac{AC-EC}{EC} < \frac{IGH-EH}{EH}$ oder $\frac{AE}{EC} < \frac{IE}{EH}$ oder endlich

Digitized by Google

lich $\frac{AE}{EC} < \frac{\text{Arc. } AB}{\text{Arc. } BC}$, indem die Bogen IE und EH eben das Verhältnifs zu einander haben, wie die Bogen AB und BC. Aber $\frac{AE}{EC} = \frac{AB}{BC}$; folglich ist $\frac{\text{Ch. } AB}{\text{Ch. } BC} < \frac{\text{Arc. } AB}{\text{Arc. } BC}$. Es sey nun zuvörderst der Bogen $AB = 1°$ und der Bogen $BC = \frac{1}{4}°$, so ist, da jener ἐπίτριτος d. i. $\frac{4}{3}$ von diesem ist, $\frac{\text{Ch. } AB}{\text{Ch. } BC} < \frac{4}{3}$, oder Ch. $1° < \frac{4}{3}$ Ch. $\frac{1}{4}°$. Aber Ch. $\frac{1}{4}° = 0\ 47\ 8$; mithin ist Ch. $1° < 1\ 2\ 50\ \frac{2}{3}$ (den Bruch $\frac{2}{3}$ läfst *Ptolemäus* weg). Ferner sey der Bogen $AB = 1\frac{1}{2}°$ und der Bogen $BC = 1°$, also jener ἡμιόλιος d. i. $\frac{3}{2}$ von diesem, so ist $\frac{\text{Ch. } AB}{\text{Ch. } BC} < \frac{3}{2}$, oder Ch. $1° > \frac{2}{3}$ Ch. $1\frac{1}{2}°$. Aber Ch. $1\frac{1}{2}° = 1\ 34\ 15$; mithin Ch. $1° > 1\ 2\ 50$. Da also die Gränzen, zwischen denen die Sehne von $1°$ eingeschlossen ist, nicht mehr um einen Sexagesimaltheil der zweyten Ordnung von einander entfernt sind, so kann man eine derselben für ihren Werth setzen, und man hat daher ἔγγιστα Ch. $1° = 1\ 2\ 50$ und Ch. $\frac{1}{2}° = 0\ 31\ 25$. Mit Hülfe der letztern Sehne und den bereits für Bogen-Intervalle von anderthalb Graden gefundenen, sind wir nunmehr im Stande, einen Canon der Sehnen für Intervalle von halben Graden zu berechnen.

Nach dieser Darstellung läfst *Ptolemäus* seine Sehnentafel — Κανόνιον τῶν ἐν τῷ κύκλῳ εὐθειῶν — mit einigen vorangeschickten Bemerkungen über ihre Einrichtung folgen. Sie besteht, sagt er, aus Columnen von je 45 Zeilen. Jede Columne hat 3 μέρη oder Spal-

Digitized by Google

Spalten. Die erſte, περιφερειῶν *) überſchrieben, enthält die von halben zu halben Graden fortſchreitenden Bogen; die zweyte mit der Überſchrift εὐθειῶν, die Gröſsen der zugehörigen Sehnen bis zu Sexageſimaltheilen der zweyten Ordnung, und die dritte, mit dem Titel ἑξηκοστῶν die dreyſsigſten Theile der Zunahme der Sehne von halben zu halben Graden bis zu Sexageſimaltheilen der dritten Ordnung, um vermittelſt derſelben die Sehnen der einzelnen Minuten des Halbmeſſers durch Interpolation finden zu können, zu welcher Rechnung *Theon* Anleitung gibt.

Mit dieſer kurzen von *Ptolemäus* ſelbſt entlehnten Notiz kann ich mich um ſo eher begnügen, da eine ausführliche Beſchreibung der alten Sehnentafel bereits von *Käſtner* in ſeinen *geometriſchen Abhandlungen* Th. I. S. 325 ff. gegeben iſt. Ich bemerke nur noch, daſs ihre Prüfung vermittelſt unſerer Sinustafeln ſehr leicht iſt, indem man nur die Reſultate des *Ptolemäus*, in Decimaltheile verwandelt, mit den doppelten Sinus der halben Bogen zu vergleichen hat. Sein Halbmeſſer iſt in 216000 Secunden getheilt. Nun iſt $\frac{1}{216000} = 0{,}0000046\ldots$. Eine Secunde des Halbmeſſers hält alſo zwiſchen 4 bis 5 Milliontel deſſelben, und es müſſen unſere Tafeln bis zur ſechſten Decimalſtelle, die höchſtens um ein paar Einheiten ſchwanken darf, mit den *Ptolemäi*'ſchen übereinkommen. So iſt Ch. 12° in Decimaltheilen = 0,209056 und 2 Sin. 6° = 0,209057.

Neben

*) D. i. Bogen. Den Umfang des Kreiſes nennen die griechiſchen Mathematiker περίμετρος.

Digitized by Google

Neben Ch. 12° ſteht das Increment 0 1 2 28 d. i. $\frac{1}{60^3} + \frac{2}{60^3} + \frac{28}{60^4}$, des Halbmeſſers $= 0{,}0002892$. Dies iſt Ch. 12° 1′ — Ch. 12°, womit 2 ſin. 6° 0′ 30″ — 2 ſin 6° bis auf die letzte Stelle ſtimmt. Hieraus erhellet, daſs *Ptolemäus* in ſeiner Sehnentafel weſentlich eine Tafel der Sinus von 30 zu 30 Secunden bis auf 5 richtige Decimalſtellen gibt.

Nachdem wir nun die Sehnentafel der Alten kennen gelernt haben, müſſen wir ſehen, wie ſie ihnen zur Auflöſung der geradlinigten ſowohl als der ſphäriſchen Dreyecke gedient habe. Zur Berechnung der erſtern gibt *Ptolemäus* nirgends eine beſondere Anleitung. Wir ſehen aber an mehreren Beyſpielen wie er rechnete, und würden auch, wenn dies nicht der Fall wäre, leicht ſein Verfahren errathen können. Das Weſentliche davon iſt kurz folgendes: Die Seiten des geradlinigten Dreyecks verhalten ſich wie die Sehnen der doppelten Gegenwinkel. Der Gebrauch der Sehnen macht alſo allemal eine Verdoppelung der Winkel des Dreyecks nöthig, ein Umſtand, der die Araber zuerſt auf die Sinus oder halben Sehnen geleitet zu haben ſcheint.*) Dieſer Satz dient zuvörderſt zur Auflöſung der rechtwinkligen Dreyecke, die der unſrigen ganz analog iſt. Nur in dem

*) Sie nannten die halbe Sehne جيب *Dſcheib, Sectio,* von جاب *ſecuit.* Da dieſes Wort auch die Bedeutung *Sinus veſtis* hat, die den erſten occidentaliſchen Ueberſetzern arabiſcher Schriften allein geläufig war, ſo kam durch einen Miſsverſtand das Wort *Sinus* in die Mathematik, das man alſo nicht als eine Abkürzung von *ſemiſſis inſcriptae* zu betrachten hat.

Digitized by Google

dem Fall, daſs ein ſchiefer Winkel aus den beyden Katheten hergeleitet werden ſoll, muſsten die Alten erſt die Hypotenuſe berechnen, eine Arbeit, deren wir durch den Gebrauch der von *Regiomontan* eingeführten Tangenten überhoben ſind. Von den vier Fällen, die bey Auflöſung der ſchiefwinkligen Dreyecke vorkommen, laſſen ſich ſogleich zwey vermittelſt jenes Satzes behandeln. Für die beyden übrigen hat man, wenn (Fig. 7) BD in dem Dreyecke ABC ſenkrecht auf AC ſteht, folgende Formeln:

$$BC^2 = AC^2 + AB^2 - \frac{AB.\ AC.\ Ch.\ (180^\circ - 2A)}{60}$$

$$\text{und } Ch.\ (180^\circ - 2A) = \frac{60\ (AC^2 + AB^2 - BC^2)}{AB.\ AC.}$$

Auch die ſphäriſche Trigonometrie handelt *Ptolemäus* nicht vollſtändig ab, ſondern er begnügt ſich im 11. Capitel des erſten Buchs, überſchrieben προλαμβανόμενα εἰς τὰς σφαιρικὰς δείξεις, das Princip aufzuſtellen, mit Hülfe deſſen er die ihm vorkommenden ſphäriſchen Dreyecke auflöſt. Es ſind zwey Theoreme, denen er folgende vier Lemmata vorausſchickt.

I. Wenn (Fig. 8) zwiſchen zwey geraden Linien AB und AC, die von einem Punct A ausgehn, zwey andere BD und CE gezogen werden, die ſich in F ſchneiden, ſo iſt das Verhältniſs AC : AD zuſammengeſetzt aus den Verhältniſſen EC : EF und FB : DB. Man ziehe nämlich DG parallel mit CE, ſo iſt AC : AD = CE : DG. Aber

CE

Digitized by Google

$$CE : DG = \begin{cases} CE : FE \\ FE : DG \end{cases}$$

und $FE : DG = FB : DB$, folglich ist

$$AC : AD = \begin{cases} CE : FE \\ FB : DB \end{cases}$$

II Das Verhältniſs CD : DA iſt zuſammen geſetzt aus den Verhältniſſen CF : FE und BE : BA. Man ziehe AH parallel mit BD und verlängere CE bis H, ſo iſt CD : DA = CF : FH. Aber

$$CF : FH = \begin{cases} CF : FE \\ FE : FH \end{cases}$$

und $FE : FH = BE : BA$, mithin iſt

$$CD : DA = \begin{cases} CF : EE \\ BE : BA. \end{cases}$$

III. Wenn man (Fig. 9) in einem Halbkreis drey Puncte A, B und C annimmt und den Durchmeſſer BD zieht, der die Sehne AC der Summe beyder Bogen in E ſchneidet, ſo iſt Ch. 2AB : Ch. 2BC = AE : EC. Man ziehe nämlich AF und CG ſenkrecht aus A und C auf BD, ſo hat man AF : CG = AE : EC. Aber $AF = \frac{1}{2}$ Ch. 2AB und $CG = \frac{1}{2}$ Ch. 2BC; mithin iſt Ch. 2AB : Ch. 2BC = AE : EC.

IV. Nimmt man (Fig. 10) wieder A, B und C in einem Halbkreiſe an und zieht den Durchmeſſer AD, der verlängert die verlängerte Sehne CB in E ſchneidet, der Durchſchnittspunct liege auf welcher Seite des Mittelpuncts er wolle, ſo iſt Ch. 2AC : Ch. 2AB = EC : EB. Denn werden BF und CG ſenkrecht auf AD gezogen, ſo iſt CG : BF = EC : EB. Aber

CG

Digitized by Google

CG = ½ Ch. ₂AC und BF = ½ Ch. ₂AB; mithin iſt Ch. ₂AC : Ch. ₂AB = EC : EB.

Auf dieſe Hülfsſätze nun gründet *Ptolemäus* folgende zwey Theoreme:

Erſtes ſphäriſches Theorem.

Wenn man durch einen Punct A (Fig. 11) der Kugeloberfläche zwey Bogen gröſster Kreiſe AB und AC, beyde kleiner als Halbkreiſe, und durch ihre Endpuncte B und C zwey andere BD und CE, ebenfalls kleiner als Halbkreiſe, legt, die jene in D und E und einander in F ſchneiden, ſo iſt

$$\text{Ch. }_2CD : \text{Ch. }_2DA = \begin{cases} \text{Ch. }_2CF : \text{Ch. }_2FE \\ \text{Ch. }_2BE : \text{Ch. }_2BA \end{cases}$$

Es ſey G der Mittelpunct der Kugel. Man ziehe die Halbmeſſer GD, GF und GB, welche die Sehnen CA, CE und AE in K, I und H ſchneiden, ſo liegen dieſe drey Puncte in gerader Linie, weil ſie ſich zugleich in der Ebene des Dreyecks AEC und der des Bogens BFD befinden. Es iſt alſo nach dem zweyten Lemma:

$$CK : KA = \begin{cases} CI : IE \\ HE : HA \end{cases}$$

Aber nach dem dritten Lemma iſt CK : KA = Ch. ₂CD : Ch. ₂DA; CI : IE = Ch. ₂CF : Ch. ₂FE und nach dem vierten HE : HA = Ch. ₂BE : Ch. ₂BA, mithin

$$\text{Ch. }_2CD : \text{Ch. }_2DA = \begin{cases} \text{Ch. }_2CF : \text{Ch. }_2FE \\ \text{Ch. }_2BE : \text{Ch. }_2BA \end{cases}$$

oder

Ch. ₂CD. Ch. ₂FE. Ch. ₂BA = Ch. ₂DA. Ch. ₂CF. Ch. ₂BE, d. h. ſin CD. ſin FE. ſin BA = ſin DA. ſin CF. ſin BE.

Zwey-

Digitized by Google

Zweytes sphärisches Theorem.

$$\text{Ch. } 2\,AC : \text{Ch. } 2AD = \begin{cases} \text{Ch. } 2EC : \text{Ch. } 2EF \\ \text{Ch. } 2BF : \text{Ch. } 2BD \end{cases}$$

Dieſen Satz ſtellt *Ptolemäus* ohne Beweis hin. *Theon* zeigt S. 68 und 69, daſs er ſich mit Hülfe des erſten und vierten Lemma's beweiſen, aber auch als ein bloſses Corollar des erſten Theorems darſtellen [illegible]. Verlängert man nämlich (Fig. 12) die Bogen CA und CE, bis ſie in G zuſammentreffen, ſo iſt nach dem erſten Theorem:

$$\text{Ch. } 2GA : \text{Ch. } 2AD = \begin{cases} \text{Ch. } 2GE : \text{Ch. } 2EF \\ \text{Ch. } 2BF : \text{Ch. } 2BD \end{cases}$$

Aber Ch. 2GA = Ch. 2AC und Ch. 2GE = Ch. 2EC, mithin

$$\text{Ch. } 2AC : \text{Ch. } 2AD = \begin{cases} \text{Ch. } 2EC : \text{Ch. } 2EF \\ \text{Ch. } 2BF : \text{Ch. } 2BD \end{cases}$$

oder Ch. 2AC. Ch. 2EF. Ch. 2BD = Ch. 2AD. Ch. 2EC. Ch. 2BF, d. h. ſin AC. ſin EF. ſin BD = ſin AD. ſin EC. ſin BF.

Dieſe beyden Sätze machen die Grundlage der ganzen ſphäriſchen Trigonometrie der Alten aus. *Ptolemäus* wendet ſie im Verlauf ſeines Werks überall an, wo er Kugel-Dreyecke aufzulöſen hat, und ob er gleich bey weitem nicht alle die Fälle betrachtet, die vorkommen können, ſo wird ſich doch leicht nachweiſen laſſen, daſs es keinen gibt, der ſich nicht auf ſie zurückführen lieſse.

Bey den rechtwinkligen ſphäriſchen Dreyecken finden ſechs Fälle ſtatt. Es kommen nämlich in Rechnung:

I. *Die*

Digitized by Google

I. *Die Hypotenuſe H, eine Kathete Q und der gegenuber liegende Winkel M* (Fig. 13.)

Man verlängere die andere Kathete P und die Hypotenuſe H nach der Seite des rechten Winkels, bis ſie in A und B Quadranten werden, und lege durch A und B einen gröſsten Kreis, Dieſer begegnet der nach gleicher Richtung verlängerten zweyten Kathete Q im Pol C der erſtern, ſo daſs auch CA und CR Quadranten ſind. Dann iſt nach dem zweyten ſphäriſchen Theorem

$$\text{Ch. } 2CA : \text{Ch. } 2BA = \begin{cases} \text{Ch. } 2CR : \text{Ch. } 2Q \\ \text{Ch. } 2H : \text{Ch. } 2MB. \end{cases}$$

Es iſt aber Ch. 2CA = Ch. 2MB = Ch. 2CR = 120 und Ch. 2BA = Ch. 2M, mithin iſt

$$120.\ \text{Ch. } 2Q = \text{Ch. } 2M.\ \text{Ch. } 2H.$$

Setzt man für die Sehnen die Sinus, ſo hat man

$$1 : \sin H = \sin M : \sin Q.$$

Ein Beyſpiel der Rechnung für dieſen Fall findet ſich im zwölften Capitel des erſten Buchs des Almageſts, wo *Ptolemäus* die den verſchiedenen Puncten der Ecliptik entſprechenden Abweichungen berechnen lehrt. Ich ſetze es hieher, um eine Probe von ſeinem trigonometriſchen Calcul zu geben. M ſey der Frühlings-Äquinoctialpunct, H ein Bogen der Ecliptik, P ein Bogen des Äquators, M die Schiefe der Ecliptik, Q die Abweichung für den Punct N, B der Solſtitialpunct und C der Pol. Nachdem *Ptolemäus* ſein zweytes ſphäriſches Theorem, wie oben, auf dieſen Fall angewendet hat, ſagt er: 2CA iſt ein Bogen von 180°, alſo Ch. 2CA = 120.

Ferner

Ferner ist 2 BA die doppelte Schiefe = 47° 42' 40" [er nimmt sie nämlich mit *Eratosthenes* und *Hipparch* zu $\frac{11}{83}$ des Umkreises an *)] und hiervon ist die Sehne 48 31 55. H werde = 30°, also Ch. 2 H = 60 gesetzt. Ch. 2 MB endlich ist wieder 120. Wenn wir nun von dem Verhältnifs 120 : 48 31 55 das Verhältnifs 60 : 120 wegnehmen, so bleibt das Verhältnifs Ch. 2CR : Ch. 2Q = 120 : 24 15 57 übrig. Was das heifse, von einem zusammengesetzten Verhältnifs eins der zusammensetzenden wegnehmen, erklärt *Theon* S 71 und 72 umständlich. Die Sache kann kurz so dargestellt werden:

ist $a:b = \begin{cases} c:d \\ e:f \end{cases} = ce:df$ oder $a:b = (c:d) + (e:f)$, so ist

$c:d = (a:b) - (e:f) = \frac{a}{e} : \frac{b}{f} = af : be$. Es ist aber, fährt *Ptolemäus* fort, 2 CR = 180° und Ch. 2 CR = 120; mithin ist Ch. 2 Q = 24 15 57, wozu nach der Sehnentafel der Bogen 23° 19' 59" gehört. Q ist also = 11° 39' 59".

II. *Die beyden Katheten P und Q nebst einem schiefen Winkel M.*

Bey gleicher Construction ist nach dem ersten sphärischen Theorem:

$$\text{Ch. } 2CB : \text{Ch. } 2BA = \begin{cases} \text{Ch. } 2CN : \text{Ch. } 2Q \\ \text{Ch. } 2P : \text{Ch. } 2MA, \end{cases}$$

also da Ch. 2 MA = 120 und BA = M ist,

120. Ch. 2Q. Ch. 2CB = Ch. 2M. Ch. 2CN. Ch. 2P.

Sind hier M und Q gegeben, so kennt man auch ihre Complemente CB und CN und es läfst sich folglich P berech-

*) *Almagest* B. I, Cap. 10 S. 18.

Digitized by Google

berechnen. Iſt aber P nebſt einer der beyden übrigen Gröſsen gegeben, ſo iſt aus der Gleichung nichts weiter herzuleiten, als das Verhältniſs entweder von Ch. 2 CN : Ch. 2 Q oder von Ch. 2 CB : Ch. 2 M. *Ptolemäus* zeigt aber bey Gelegenheit der Entwickelung ſeiner ſphäriſchen Theoreme, wie man aus der Summe zweyer Bögen AB und BC (Fig. 9) und dem Verhältniſs der Sehnen ihrer doppelten Werthe die einzelnen Bogen herleiten könne. Man ziehe nämlich vom Mittelpunct F auf die Sehne AC die ſenkrechte FH, ſo iſt, wenn die Summe der Bögen AB und BC gegeben iſt, auch die halbe Sehne AH dieſer Summe bekannt, und es läſst ſich in dem rechtwinkligen Dreyeck AFH die Seite FH in ſolchen Theilen berechnen, deren der Halbmeſſer AF 60 hat. Da nun das Verhältniſs Ch. 2AB : Ch. 2BC = AE : EC und die ganze Sehne AC bekannt iſt, ſo hat man auch HE und in dem Dreyeck HFE kann aus HF und HE der Winkel HFE berechnet werden, welcher zu AFH = ½ ABC addiret den Winkel AFB oder Bogen AB gibt.

So einfach dieſe Rechnung auch iſt, ſo iſt ſie doch immer etwas weitläufig, beſonders bey der Sexageſimaltheilung des Halbmeſſers. Die neuere Trigonometrie hat in dieſem Fall groſse Vorzüge vor der alten, da ſie das Geſuchte jedesmal durch eine einfache Proportion gibt. Dieſe läſst ſich aus der *Ptolemäi*ſchen Gleichung leicht herleiten. Denn ſetzt man die Sinus ſtatt der Sehnen, ſo hat ſie folgende Geſtalt: r. ſin Q. ſin CB = ſin M. ſin CN. ſin P. Aber ſin CB = cof M und ſin CN = cof Q; es iſt alſo r. ſin Q. cof M = ſin M. cof Q. ſin P, und wenn man

auf

Digitized by Google

auf beyden Seiten durch cos Q. cos M dividirt, so erhält man r. tang Q = tang M. sin P, oder in Form einer Proportion

$$r : \sin P = \text{tang } M : \text{tang } Q.$$

III. *Die Hypotenuse H und die beyden Katheten P und Q.*

Nach dem zweyten sphärischen Theorem ist:

$$\text{Ch.}_2 MA : \text{Ch.}_2 RA = \begin{cases} \text{Ch.}_2 MB : \text{Ch.}_2 NB \\ \text{Ch.}_2 CN : \text{Ch.}_2 CR \end{cases}$$

oder da $\text{Ch.}_2 MA = \text{Ch.}_2 CR = \text{Ch.}_2 MB = 120$ ist,

$$120. \text{Ch.}_2 NB = \text{Ch.}_2 RA. \text{Ch.}_2 CN.$$

Man sieht, dass hier jeder der Bogen NB, RA und CN, also auch jedes ihrer Complemente H, P und Q, durch die beyden übrigen berechnet werden kann. Nach neuerer Bezeichnung hat man

$$r. \sin NB = \sin RA. \sin CN \text{ oder}$$
$$r : \cos P = \cos Q : \cos H.$$

IV. *Die Hypotenuse H, eine Kathete P und der eingeschlossene Winkel M.*

Nach dem ersten sphärischen Theorem ist:

$$\text{Ch.}_2 P : \text{Ch.}_2 RA = \begin{cases} \text{Ch.}_2 H : \text{Ch.}_2 NB \\ \text{Ch.}_2 CB : \text{Ch.}_2 CA \end{cases}$$

also, da $\text{Ch.}_2 CA = 120$ ist,

$$120. \text{Ch.}_2 P. \text{Ch.}_2 NB = \text{Ch.}_2 RA. \text{Ch.}_2 H. \text{Ch.}_2 CB.$$

Aus dieser Gleichung ergibt sich CB, mithin auch das Complement $BA = M$, wenn P und H gegeben sind. Ist aber eine dieser Grösen zu suchen, so findet man blos entweder das Verhältniss $\text{Ch.}_2 H : \text{Ch.}_2 NB$, oder

Digitized by Google

oder das Verhältniſs Ch. $_2$P : Ch. $_2$RA, wo man dann noch durch eine beſondere Rechnung die einzelnen Bogen zu ſuchen hat. Die neuere Trigonometrie kommt auch hier wieder leichter zum Ziel. Es iſt nämlich, wenn man ſtatt der Sehnen die Sinus ſetzt, r. ſin. P. ſin NB = ſin RA. ſin H. ſin CB oder r. ſin P. coſ H = coſ P. ſin H. coſ. M, woraus folgt r. tang P = tang H. coſ M, oder in Form einer Proportion:

$$r : \cos M = \tan H : \tan P.$$

V. *Eine Kathete Q und die beyden ſchiefen Winkel M und N.*

Man verlängere NB und NC bis ſie in F und E Quadranten werden, lege durch F und E einen größten Kreis, und verlängere BC bis an denſelben in D. Dann iſt nach dem zweyten ſphäriſchen Theorem:

$$\text{Ch. }_2DF : \text{Ch. }_2EF = \begin{cases} \text{Ch. }_2DB : \text{Ch. }_2CB \\ \text{Ch. }_2NC : \text{Ch. }_2NE \end{cases}$$

alſo, da Ch. $_2$DF = Ch. $_2$DB = Ch. $_2$NE = r 2 0 iſt,

r 2 0. Ch. $_2$CB = Ch. $_2$EF. Ch. $_2$NC. Nun iſt CB das Complement von BA = M, EF = N und NC das Complement von Q. Man kann alſo vermittelſt dieſer Gleichung aus je zweyen der Stücke Q, N und M das dritte berechnen. Nach neuerer Bezeichnung iſt r. ſin CB = ſin EF. ſin NC oder

$$r : \cos Q = \sin N : \cos M.$$

VI.

Digitized by Google

VI. *Die Hypotenuſe H und die beyden ſchiefen Winkel M und N.*

Nach dem erſten ſphäriſchen Theorem iſt:

$$\text{Ch. } 2\,DE : \text{Ch. } 2\,EF = \begin{cases} \text{Ch. } 2DC : \text{Ch. } 2CB \\ \text{Ch. } 2NB : \text{Ch. } 2NF; \end{cases}$$

alſo, da Ch. $2NF = 120$ iſt,

$$120.\ \text{Ch. } 2DE.\ \text{Ch. } 2CB = \text{Ch. } 2EF.\ \text{Ch. } 2DC.\ \text{Ch. } 2NB.$$

Hier iſt DE das Complement von EF $= N$, CB das Complement von BA $= M$, DC $=$ BA $= M$ und NB das Complement von H. Sind alſo M und N gegeben, ſo wird aus der Gleichung unmittelbar H entwickelt. Iſt aber H nebſt einem ſchiefen Winkel bekannt, ſo iſt noch eine ähnliche Rechnung nöthig, wie bey Nro. II und IV. Nach neuerer Bezeichnung iſt $t.\ \text{ſin DE.\ ſin CB} = \text{ſin EF.\ ſin DC.\ ſin NB}$ oder $t.\ \text{cof N.\ cof M} = \text{ſin N.\ ſin M.\ cof H}$, woraus folgt

$$t : \text{cot M} = \text{cot N} : \text{cof H}.$$

Aus dem Bisherigen erhellet, daſs ſich die *Ptolemäi*ſchen Theoreme auf alle bey den rechtwinkligen ſphäriſchen Dreyecken vorkommende Fälle anwenden laſſen, wenn die Seiten und Winkel ſpitz ſind. Aber auch wenn ſtumpfe Stücke darunter vorkommen, wird ſich bey einigem Nachdenken leicht eine Auflöſung für den Gebrauch der Sehnen finden. Die neuere Trigonometrie hat vor der alten unter andern Vorzügen auch den, daſs ſie durch eine mechaniſche Anwendung der Zeichen der trigonometriſchen Linien die Beſchaffenheit der geſuchten Gröſse in allen den Fällen, wo dieſelbe durch die Aufgabe beſtimmt

Digitized by Google

ist, mit Leichtigkeit finden, und die zweifelhaften Fälle von den bestimmten mit Sicherheit unterscheiden lehrt,

Was die schiefwinkligen sphärischen Dreyecke betrifft, so läßt sich ihre Berechnung in den meisten Fällen, durch einen den Umständen gemäfs gelegten Perpendikel, auf die Auflösung der rechtwinkligen zurückführen. Die Neuern wählen dies Verfahren gewöhnlich, wegen der Vortheile, die der dabey statt findende Gebrauch der Logarithmen gewährt, ob ihnen gleich die analytische Trigonometrie Mittel darbietet, ohne den Perpendikel zum Zweck zu gelangen. Und dafs es auch das Verfahren der Alten war, ersehen wir aus *Almagest* B. II Cap. 7, wo aus zwey Winkeln und einer nicht eingeschlossenen Seite die eingeschlossene berechnet wird. Nur zwey Fälle bleiben übrig, wo der Perpendikel nicht anwendbar ist, ich meine den, wo aus den drey Seiten ein Winkel, oder aus den drey Winkeln eine Seite zu suchen ist. Wie sich die Alten hier geholfen haben müssen, verdient noch kurz erörtert zu werden.

Es sey (Fig. 14) aus den drey Seiten des schiefwinkligen Dreyecks ABC der Winkel A zu berechnen. Man verlängere die Schenkel AB und AC bis sie in D und E Quadranten werden und lege durch beyde Puncte einen gröfsten Kreis, der dem verlängerten Bogen BC in F begegnet. Dann ist zuerst nach dem zweyten sphärischen Theorem:

$$\text{Ch. } 2AD : \text{Ch } 2BD = \begin{cases} \text{Ch. } 2AE : \text{Ch. } 2CE \\ \text{Ch. } 2FC : \text{Ch. } 2FB \end{cases}$$

und da Ch. $2AD =$ Ch. $2AE = 120$ ist, so hat man

CH.

Digitized by Google

Ch. $_2$CE. Ch. $_2$FB $=$ Ch. $_2$BD. Ch. $_2$FC. In dieſer Gleichung ſind Ch. $_2$CE und Ch. $_2$DB bekannt; es ergibt ſich alſo das Verhältniſs Ch. $_2$FB : Ch. $_2$FC, woraus, da die Differenz CB beyder Bogen bekannt iſt, die Bogen ſelbſt auf eine ähnliche Weiſe hergeleitet werden können, wie in dem Fall, wenn ihre Summe gegeben iſt, wie *Ptolemäus* bey Gelegenheit der Entwickelung ſeiner ſphäriſchen Theoreme zeigt. In dem rechtwinkligen Dreyeck FBD ſind alſo FB und BD bekannt, woraus ſich FD berechnen läſst. Dann iſt nach dem zweyten ſphäriſchen Theorem:

$$\text{Ch. }_2\text{FD} : \text{Ch. }_2\text{ED} = \begin{cases} \text{Ch. }_2\text{FB} : \text{Ch }_2\text{CB} \\ \text{Ch }_2\text{ AC} : \text{Ch. }_2\text{AE}, \end{cases}$$

alſo

120. Ch. $_2$FD. Ch. $_2$CB $=$ Ch. $_2$ED. Ch. $_2$FB. Ch. $_2$AC,

in welcher Gleichung alle Gröſsen bis auf ED $=$ A bekannt ſind. So ergibt ſich aus den drey Seiten eines ſphäriſchen Dreyecks ein Winkel, mithin auch vermittelſt des Polar-Dreyecks, das den Alten unter ſo vielen andern Eigenſchaften der ſphäriſchen Dreyecke ohne Zweifel bekannt war, aus den drey Winkeln eine Seite.

Man überſieht alſo nun vollſtändig, wie die ſphäriſchen Theoreme des *Ptolemäus* den Alten die Mittel gaben, mit den bloſsen Sehnen jedes Kugel-Dreyeck aufzulöſen. Zugleich erhellet, daſs ſie die Formeln, deren ſich die Neuern zur Berechnung der rechtwinkligen Dreyecke bedienen, ungemein leicht darſtellen. Da nun wieder die verwickeltern Formeln für die ſchiefwinkligen Dreyecke aus den einfachern für die rechtwinkligen abgeleitet werden, ſo iſt klar, daſs dieſe Theoreme auch der

Digitized by Google

gesammten neuern Trigonometrie zum Princip dienen können. *)

Zum Schluss noch die Frage: welches Verdienst der griechische Astronom um die ganze bisher erläuterte Theorie haben mag? *Ptolemäus* hat ein vollständiges und so vollkommenes Lehrgebäude der Sternkunde, wie es das Alterthum zu liefern vermochte, aus den Materialien aufgeführt, die er in den Schriften *Hipparchs* und anderer zerstreut fand. Die Urheber der einzelnen Theorien jedesmal nachzuweisen, hielt er für eben so unnöthig, wie *Euclides*, *Apollonius* und *Theodosius*, die mit ihm in gleichem Falle waren. Denn dass diese Verfertiger von Systemen die meisten Sätze, die sie aufstellen, bereits vorfanden, ist kaum zu bezweifeln. So wie sie aber einzelne Lücken, die sich bey der systematischen Verbindung derselben noch zeigen mussten, ausfüllten, so hat auch *Ptolemäus* ausser dem Verdienst, der eigentliche Begründer der Wissenschaft zu seyn, gewiss auch das, einzelne Theorien neugeschaffen oder schon vorhandene weiter ausgebildet zu haben. Ein solches hat er z. B. um die Theorie des Mondes und noch mehr um die der Planeten, zu der er, wie er versichert, nur einzelne ungenügende Beyträge vorfand, und ein solches höchst wahrscheinlich auch um die Berechnung der Sehnen und ihren Gebrauch zur Auflösung der sphärischen Dreyecke.

Theon

*) Hr. Etatsrath *Schubert* zeigt dies im zwölften Bande der *Nova Acta* der Petersburger Academie mit seiner gewohnten Elegans.

Digitized by Google

Theon ſagt S. 39 ſeines Commentars über den Almageſt: "*Hipparch* hat die Lehre von den Sehnen „in zwölf Büchern und *Menelaus* in ſechs abgehan„delt. Man muſs aber erſtaunen, wie bequem *Pto„lemäus* mit Hülfe weniger und leichter Sätze ihre „Werthe gefunden hat." Er ging alſo hier, wie man ſieht, ſeinen eignen Gang, und wenn er die Sätze, die er aufſtellt, auch nicht erfunden hat, ſo gebührt ihm doch das Verdienſt, ſich mit Hülfe derſelben einen leichten Weg zum Ziel gebahnt zu haben.

Auch die beyden ſphäriſchen Theoreme gehören ihm nicht an. Der ebengedachte *Menelaus*, der etwa 30 Jahr früher im Jahr 98 unſerer Zeitrechnung zwey im Almageſt angeführte aſtronomiſche Beobachtungen anſtellte, ſchrieb ein Werk über die ſphäriſchen Dreyecke in drey Büchern, das *Theon* S. 77 unter dem Titel Σφαιρικὰ citirt. Das Original deſſelben iſt verloren gegangen; es exiſtirt aber noch eine frühzeitig ins Lateiniſche übergetragene arabiſche Überſetzung. *) Hier ſteht das erſte Theorem, von welchem das zweyte, wie bemerkt worden, ein bloſses Corollar iſt, zu Anfange des dritten Buchs in der Form, die ihm die Araber gegeben haben, nämlich

*) Ich kenne dieſes Werk nur aus der *Synopſis Mathematica* des *Merſennus* (Par. 1644.4), wo die bloſsen Sätze ohne Figuren und Beweiſe ſtehen. Vollſtändig hat es mit den *Sphäricis* des *Theodoſius* und ſeinen eigenen *Maurolycus* zu Meſſina 1558 in Fol. edirt. Eine neuere Bearbeitung nach einem hebräiſchen Manuſcript iſt 1752 von *Coſtard* aus *Halley's* Papieren ans Licht geſtellt. S. *Montucla* T. I. p. 291. Vergl. *Fabr. Bibl. Gr.* Tom. IV p. 24.

Digitized by Google

lich durch die Sinus ausgedrückt, jedoch ohne alle Anwendung auf die Berechnung der ſphäriſchen Dreyecke. *Ptolemäus* ſcheint alſo das Verdienſt zu haben, ein Princip, das ſo wie viele andere die ſphäriſchen Dreyecke betreffenden Sätze unter den Händen ſeiner Vorgänger eine unfruchtbare Speculation geblieben war, zuerſt practiſch gemacht zu haben.

Digitized by Google

II.

Über

die Gradmeſſung am Äquator.

Von dem Herausgeber.

In der, im 44ten Bande der *Bibliotheque britannique* Nro. 352 S. 295 ohne mein Vorwiſſen abgedruckten Note, kommt die Behauptung vor: "*Daſs, nachdem ich die Berechnung des Peruaniſchen Grades „von neuem unternommen, ich ſtatt 56753 Toiſen, „welche man bisher für den Werth dieſes Grades „angenommen, nur 56731,7, und daraus ferner ei„ne Erd-Abplattung von $\frac{1}{310}$ gefunden hätte, wel„che den Grad am Äquator, am Pole, und die neu„ern in Frankreich gemeſſenen Grade vollkommen „darſtellt.*"

Dieſer Satz bedarf einer Erläuterung, und dies um ſo mehr, da diejenigen, welche etwa dieſelbe Rechnung ohne Unterſchied, nach allen in Peru angeſtellten Beobachtungen unternehmen ſollten, nicht dieſelben Reſultate wie wir, finden würden.

Es gibt keine der ältern Gradmeſſungen, gegen welche man nicht, und mit Recht, Zweifel erhoben hätte. Die von *Bouguer* und *La Condamine* am Äequator unternommene Gradmeſſung, die gröſste und wichtigſte von allen, iſt gleichfalls nicht unangefochten geblieben. In der That, ſchon die bloſse

Digitized by Google

bloſse Erwähnung einer eben ſo ſonderbaren als unerhörten Erſcheinung, wie die einer gerichtlichen Beurkundung aſtronomiſcher Beobachtungen in Gegenwart von vier Notaren; die Anführung eines geheimniſsvollen Memoire, unter dem Titel: *Supplement aux procés-verbaux*; das ängſtliche Beſtreben, dieſelben gerichtlichen Urkunden, welche man kaum in die Hände eines Zeugen (Mr. *Verguin*) deponirt hatte, ſogleich wieder herauszulocken, und welchem man zum Lohne für dieſe Gefälligkeit das Verſprechen gibt, ihn in noch gröſsere Geheimniſſe einzuweihen, welche man ihm jedoch, nachdem man ſich der Urkunde bemächtiget hatte, ohne Gnade und Barmherzigkeit vorenthält. Die geheimniſsvolle Abrede, welche die beyden Beobachter einſtimmig unter ſich genommen hatten, ihre verunglückten Beobachtungen, das iſt, den gröſsten Theil davon zu verheimlichen und zu unterdrücken u. ſ. w.; Alle dieſe ſeltſamen Dinge konnten freylich kein groſses Zutrauen zu dieſen Operationen einflöſsen.

Die Streitigkeiten, welche ſich nachher zwiſchen dieſen beyden Academikern erhoben hatten, welche vor das groſse Publicum gekommen, mit ziemlicher Hitze geführt worden waren und groſses Aufſehen erregt hatten, haben mehrere wechſelſeitige Rechtfertigungen veranlaſst; und dieſe Streitſchriften ſind es eigentlich, welche uns alle dieſe Geheimniſſe aufgedeckt und geoffenbart haben.

Wenn es einerſeits nicht ſehr erbaulich mit anzuſehen iſt, wie dergleichen kleinliche Miſshelligkeiten zwiſchen zwey Collegen, zwiſchen zwey Mitarbeitern an einem groſsen und gemeinſchaftlichen

Zwe-

Digitized by Google

Zwecke ausgebrochen ſind, welche beſſer gethan hätten, für das Gelingen der guten Sache im beſſern Einverſtändniſs zu leben, ſo kann man ſich jedoch von der andern Seite tröſten, ja ſich vielmehr Glück wünſchen, daſs dieſe Streitigkeiten zur öffentlichen Sprache gekommen ſind, denn glücklicherweiſe geben uns dieſe Schriften, ſtatt gröſserer Zweifel, den unverkennbaren Beweis der Aufrichtigkeit und der Wahrheitsliebe, mit welcher dieſe beyden Aſtronomen alle ihre Beobachtungen angegeben haben, welches gewiſs nicht der Fall geweſen ſeyn würde, wenn ſie ſich hierin irgend etwas vorzuwerfen gehabt hätten, da ſie ſich auſserdem über bloſse Kleinigkeiten, über eine unbedeutende Entdeckung einer optiſchen Parallaxe, über die Stellung des Oculars, oder über die erſte Erfindung einer längſt bekannten Beobachtungs-Methode, angreifen und zanken. Aber nie betrifft ihr Streit die Hauptſache, den weſentlichen Theil ihrer Sendung, das iſt, die wirkliche Gradmeſſung ſelbſt. Die gegenſeitigen Anklagen entdecken uns vielmehr ſehr nützliche Wahrheiten, und wenn man gleich daraus erfährt, daſs das wünſchenswerthe, aber ſo ſeltne gute Einverſtändniſs unter den Gelehrten, auch diesmal durch eine zur Unzeit angebrachte Empfindlichkeit beleidigter Eigenliebe geſtört wurde, ſo kann man ſich doch daraus mit Gewiſsheit überzeugen, daſs dieſes Miſsverſtändniſs der Gradmeſſung im Geringſten nicht nachtheilig war, wie es der aufrichtigſte und der vernünftigſte von den zwey Gegnern (Mr. *La Condamine*) ſelbſt bemerkt, indem er in ſeinem *Avertiſſement* zum erſten *Supplement au Journal hiſtorique*

Digitized by Google

rique ſagt: "*Pourvûque le public recueille le fruit „de nos veilles, que lui importe de ſçavoir qui de „nous a fait le premier, telle ou telle remarque d'o„ptique, qui peut-être n'était pas nouvelle?*" Wenn demnach über dieſe Meſſung noch ein Zweifel ſtatt findet, ſo hat ihn nicht dieſer Streit, ſondern irgend eine andere Veranlaſſung oder Entdeckung hervorgebracht.

Wir haben es in unſerer, in den Memoiren der Kaiſerl. Turiner Academie der Wiſſenſchaften abgedruckten Abhandlung, *über den Piemonteſiſchen Grad von Beccaria*, ſchon erinnert, daſs man in den Urtheilen, welche über dieſe Meſſungen gefällt werden, die Fehler, welche man darin entdeckt, nicht ausſchlieſslich den Beobachtern allein zuſchreiben dürfe, ſondern daſs man nach aller Gerechtigkeit einen Theil davon auf Rechnung der Werkzeuge, deren ſie ſich hiezu bedient, ſetzen müſſe, welche in jenen Zeiten, in welchen dieſe Meſſungen unternommen worden, nicht den Grad von Vollkommenheit hatten, um damit genaue Reſultate erhalten zu können, welche eigentlich zu einem ſolchen feinen Zweck erforderlich ſind. Wir haben auch daſelbſt bemerkt, daſs diejenigen, welche ſich mit dieſen Meſſungen befaſst haben, nicht immer die geſchickteſten und geübteſten Beobachter waren; ja man könnte, ohne viele Mühe, den Beweis führen, daſs die meiſten unter ihnen ihre aſtronomiſchen Lehrjahre erſt während dieſer Meſſungen begonnen, und viele ſich ziemlich linkiſch dabey benommen haben, wie wir dieſes unbezweifelt bey P. *Liesganig* und bey P. *Beccaria* bewieſen haben.

Dieſer

Digitized by Google

Dieſer Vorwurf der Unerfahrenheit in Behandlung aſtronomiſcher Werkzeuge, welchen man mit noch gröſserem Rechte dem *Maupertuis* machen könnte, welcher vor ſeiner Abreiſe nach dem Polar-Kreiſe nie ein aſtronomiſches Werkzeug, auch nur mit einem Finger berührt hatte, trifft auch unſere beyden Academiker, welche nach dem Äquator geſchickt wurden, und welche ſelbſt ganz offen und frey ihre geringen Erfahrungen und ihre wenige Bekanntſchaft mit aſtronomiſchen Inſtrumenten bekennen, und aufrichtig geſtehen, daſs ſie vor ihrer Abfahrt von Europa wenig Gelegenheit gehabt hatten, mit dergleichen Werkzeugen umzugehen, und ſich die erforderlichen Fertigkeiten darin zu erwerben. *La Condamine* drückt ſich über dieſen Punct in ſeinem II. *Suppl.* S. 9 ſehr umſtändlich alſo aus; "*Nous n'avons point de livre qui traite expreſſement de l'art d'obſerver; il ſe trouve à la verité quelques morceaux épars dans divers ouvrages; mais nous manquons abſolument d'élémens d'aſtronomie-pratique proprement dits, et ceux qui veulent devénir obſervateurs n'ont que deux moyens pour ſe former, l'un de s'exercer ſous les yeux des grands maîtres, l'autre de ſe frayer une route longue et pénible par leur propre expérience, denuée de l'exemple, et de l'inſtruction vocale, ſi propre à épargner le tems dans les choſes qui demandent de l'exercice. Mr. Bouguer et moi nous avons été dans ce dernier cas. Ce n'est point de moi qu'il eſt ici queſtion, je compte pour peu de choſe, l'habitude que j'avais priſe de manier un quart-de-cercle dans mon voyage du Levant en 1731. Quant à Mr. Bouguer,*

„ou

„*en 1734 quelques mois avant notre départ pour „l'Amérique, l'Académie reçut de lui quelques obſer- „vations de hauteurs du ſoleil que je ne rétrouve „point dans nos memoires: c'étoient ſes prémiers „eſſais faites au Havre-de-Grace avec un ancien „Sextant, qui lui avait été envoyé de l'Obſervatoire „de Paris.*"

Bouguer macht daſſelbe Bekenntniſs in ſeinem Werke *la figure de la terre*, er ſagt S. 256: "*Nous „nous trouvions engagés pour la première fois dans „une opération très délicate, qui ne s'entreprend que „rarement, qui jusques-là n'avait été decrite que „d'une manière très imparfaite, et à l'égard de la „quelle les aſtronomes le plus habiles ſont quelque- „fois peu exércés. Tout ce que je voyais bien claire- „ment, c'eſt qu'il nous faudroit oppoſer dans la ſuite „de plus grandes précautions aux obſtacles qui ſe „préſentaient ſans ceſſe, et dont je n'avais pas de „mon côté, je l'avoue, encore démêlé la cauſe.*"

Nach ſolchen unbefangenen und offenherzigen Geſtändniſſen (welche man vielleicht nur aufgereg- ter Galle zu verdanken hat) läſst ſich wohl erwarten, daſs dieſe Herren manches Lehrgeld gegeben haben, und wahrlich, es hat daran nicht gefehlt, und zwar reichlich, wie wir ſogleich ſehen werden.

Wir übergehen erſtlich alle die in den Jahren 1737, 1740, 1741 und 1742 in Quito gemachten Beobachtungen, welche nicht zum eigentlichen Zweck der Gradmeſſung, ſondern blos zur Berich- tigung der Stellung des Fernrohres am Zenith-Sector angeſtellt wurden. *La Condamine* nennt dieſe Be- obachtungen nur *Proben* und *Vorſpiel* "*Notre coup d'eſ-*

Digitized by Google

„*d'eſſai en ce genre, elles ont, pour ainſi dire, ſervi „de prélude à toutes celles de meme nature, qui nous „ont depuis ſi fort exercés jusqu'en 1743*" (*Meſure ... p. 175*). Wir wollen daher nur blos allein diejenigen Beobachtungen recenſiren, welche an beyden Enden des gemeſſenen Meridianbogens zur Beſtimmung des Werthes des mittlern Breitengrades gemacht worden ſind.

Die erſten Beobachtungen dieſes Himmels-Bogens wurden zu Tarqui, am ſüdlichen Endpuncte, von *Bouguer* und *La Condamine* gemeinſchaftlich, den 18. Oct. 1739 angefangen und den 13. Jänner 1740 beendiget. Alle dieſe Beobachtungen wurden nachher von ihren Beobachtern ſelbſt für ſchlecht erkannt, und einſtimmig als fehlerhaft verworfen. In der That, die Fehler und die Unterſchiede in den beobachteten Scheitel-Abſtänden des Sterns ε im Orion, des einzigen deſſen ſie ſich bey der ganzen Meſſung bedienten, beliefen ſich von einem Tage zum andern auf 27 bis 30 Secunden. Eine ungeheure Gröſse für eine Gradmeſſung!

Von Tarqui eilten unſere beyden Beobachter nach Cotchesqui, dem nördlichen Endpuncte ihres Erd-Bogens. Sie fingen ihre Beobachtungen den 19. Febr. 1740 an, und ſetzten ſolche bis zum 25. April fort. Allein leider waren ſie hier nicht glücklicher, und alle dieſe Beobachtungen wurden für ſehr zweifelhaft erklärt.

Im J. 1741 kehrte *Bouguer* allein nach Tarqui zurück, und beobachtete da in verſchiedenen Zwiſchen-Zeiten ſechs Reihen von Scheitelabſtänden des ε im Orion, vom 5. März bis 4. Dec. 1741. Er nahm ſeinen Zenith-

Digitized by Google

Zenith-Sector zweymal auseinander, machte verſchiedene Veränderungen daran, ließ mehrere Stützen anbringen, zog neue Fäden in den Mikrometer u. ſ. w. Das Reſultat dieſer raſtloſen neun monatlichen Arbeit war das Geſtändniſs, daſs alle dieſe Beobachtungen keinen Glauben und nicht mehr Zutrauen verdienen, als die im Jahr 1740 daſelbſt angeſtellten. In einem Briefe vom 29. Oct. und in einem andern vom 6. Nov. 1741, wo *Bouguer* ſeinem Gefährten *La Condamine* von dem wiederholt äuſserſt ſchlechten Erfolg ſeiner Beobachtungen Nachricht gibt, drückt er ſich alſo aus: "*Je ſuis ſûr, "que tout ce détail vous fait tomber de votre haut, „mais il ne m'a pas moins etonné . . . Il ne s'agit „pas d'une différence de quelques ſecondes, mais d'une „qui eſt ſi conſidérable, que je crois que vous devez „vous en aſſurer par vous même: plus de 30 Secondes „en excès, n'eſt pas une quantité dont on puiſſe „prendre le milieu*" (Suppl. . . S. 66).

La Condamine fällt daſſelbe Urtheil, und iſt mit *Bouguer* vollkommen einverſtanden, daſs man alle dieſe Beobachtungen ohne weiters verwerfen müſſe. "*Il faut avouer*" (ſagt er, *Meſure* . . . p. 181 in einer Art von Verzweiflung) "*que jusq'au tems dont „je parle* (Ende 1741) *nous n'avons reuſſi à mettre „notre Secteur à l'abri de pareilles variations, ni „à Tarqui, ni à Cotchesqui, ni à Quito, et que „par conſéquent nous ne pouvons compter ſûrement „ſur aucunes des obſervations antérieures.*"

Dieſe Herren ſahen ſich demnach gezwungen, alle ihre bisherigen Beobachtungen von 1739 bis 1741 als ungeſchehen anzuſehen, und ihre Arbeit

ganz

Digitized by Google

ganz von vorne anzufangen; "*devenu néceſſaire*," (wie *La Condamine* in ſeiner Introduct. hiſtor. p. 131 ſagt) "*pour ne pas rapporter des ſujets de doute, „et d'incertitude, au lieu de l'éclairciſſement, que „nous etions allé chercher ſi loin.*"

Im J. 1742 verfügte ſich *Bouguer* abermals nach Cotchesqui mit einem neuen Zenith-Sector, welchen er eigends darzu erbauen lieſs, und wiederholte die im Jahr 1740 zugleich mit *La Condamine* daſelbſt gemachten Beobachtungen. Er fing ſie im Auguſt 1742 an, und beendigte ſie im Jänner 1743. Er nahm auch dieſen Sector während den Beobachtungen zweymal auseinander, veränderte die Lage des Objectifs, zog einen neuen Grad-Bogen u. ſ. w. Ungeachtet deſſen verwirft er die erſte und die zweyte Reihe von Beobachtungen als fehlerhaft, und ſchenkt ſein Zutrauen nur der dritten und letzten Reihe vom 22. Oct. 1742 bis 2. Jänner 1743.

Mittlerweilen *Bouguer* ganz allein in Cotchesqui beſchäftiget war, begab ſich *La Condamine* ſeinerſeits zu Ende Septembers 1742 mit dem *alten* Sector, an welchem man viele Veränderungen und Verbeſſerungen angebracht hatte, nach Tarqui. Allein auch er fand noch allerley Schwierigkeiten, ſo daſs er erſt gegen Ende Novembers mit einigem Erfolg beobachten konnte. Er ſetzte ſeine Beobachtungen bis in den April 1743 fort. In dieſer letztern Zeit erhielten dieſe beyde Beobachter mehrere correſpondirende Beobachtungen des ε im Orion, in derſelben Nacht und zu derſelben Stunde. Dieſen *gleichzeitigen Beobachtungen* an beyden Endpuncten des gemeſſenen Bogens, welche nach vieljähriger Erfahrung mit der gröſs-

Digitized by Google

gröſsten Vorſicht angeſtellt wurden, ſchenkten ſie endlich ihr letztes und gröſstes Zutrauen, ſo zwar, daſs ſie ſogleich übereingekommen waren, zur Beſtimmung des wahren Breitengrades, ſich keiner andern, als dieſer gleichzeitigen Beobachtungen zu bedienen. Eine Übereinkunft, welche *Bouguer* aus eigener Bewegung, und in zwey ſeiner Briefe vom 31. Jänner und vom 13. Febr. 1743 ſchriftlich eingegangen war, nachher aber, wie wir ſogleich ſehen werden, willkührlich und aus eitler Ruhmſucht gebrochen hatte.

Es iſt zu verwundern, daſs keiner von den Aſtronomen, welche über dieſe Gradmeſſung geſchrieben und Rechnungen darüber angeſtellt haben, alle dieſe Umſtände welche wir hier angeführt haben, in Erwägung gezogen, und die gehörige Sichtung unter dieſen Beobachtungen vorgenommen hat. Als wir demnach alle von den beyden Beobachtern ſelbſt angezeigten Eigenſchaften ihrer Beobachtungen gehörig gewürdiget hatten, ſo glaubten wir gleichfalls uns blos allein an die *gleichzeitigen Beobachtungen* halten zu müſſen, und dieſe ſind es auch, auf welche alle unſere Berechnungen und Reſultate beruhen, welche in der in der *Bibliotheq. britanniq.* abgedruckten Note angegeben ſind. Da wir ferner bemerkt haben, daſs dieſe Beobachtungen nicht mit der gehörigen Schärfe und Genauigkeit reducirt waren, ſo haben wir dieſe Berechnungen nach den neueſten Angaben für Präceſſion, Aberration und Nutation aufs neue unternommen, Verbeſſerungen, welche dieſe beyden Beobachter in jenen Zeiten nicht ſo genau anbringen konnten, da die beyden letztern ſcheinbaren Bewe-

Digitized by Google

Bewegungen kaum entdeckt, und von einigen ſogar noch bezweifelt worden.

Bouguer wollte dem *La Condamine* zuvorkommen, der erſte in Europa ſeyn, welcher die Ehre haben wollte, die erſten Früchte dieſer Gradmeſſung der königl. Pariſer Academie der Wiſſenſchaften vorzulegen; er war daher ſchon ſechs Wochen auf ſeiner Rückreiſe nach Frankreich begriffen, als *La Condamine* noch immer ganz ruhig in Tarqui ſaſs, und ſeine Beobachtungen in der guten und feſten Meinung, eine gröſsere Anzahl von correſpondirenden mit *Bouguer* zu erhalten, fleiſsig fortſetzte. (*Journ. hiſt.* p. 180). Erſt den 5. April erfuhr er in Tarqui, daſs *Bouguer* ſchon am 20. Febr. Peru verlaſſen und ſeine Rückreiſe ins Vaterland angetreten hatte. Wenn etwas zum beſten dieſer Gradmeſſung zu wünſchen iſt, ſo wäre es allerdings, daſs *Bouguer* noch ein paar Monate länger auf ſeinem Poſten geblieben, und den Beſchluſs der *La Condamine*'ſchen Beobachtungen abgewartet hätte. Denn wirklich ſind dieſe Beobachtungen für einen ſo erheblichen Gegenſtand, wie wir ſogleich ſehen werden, in gar zu geringer Anzahl, und die heimliche Entweichung *Bouguer's*, (wie ſoll man ſie anders nennen?) dürfte ihm doch wohl, ſo wie der Beweggrund dieſer eiligen Entfernung, bey der Nachwelt nicht zur Ehre gereichen. In der Abhandlung, welche *Bouger* bey ſeiner Zurückkunft (acht Monate vor *La Condamine*,) der Pariſer Academie über alle Operationen dieſer Gradmeſſung vorlegte, und welche in den Memoiren dieſer Academie vom J. 1746 abgedruckt ſteht, ſo wie in ſeinem nachher im J. 1749 heraus-

Digitized by Google

gegebenen eigenen Werke über diese Gradmessung, *Figure de la terre*, hält sich *Bouguer* nicht, wie er mit *La Condamine* schriftlich und mündlich übereingekommen war, an die *gleichzeitigen Beobachtungen*, sondern braucht hierzu nur *seine eigenen* an beyden Endpuncten angestellten Beobachtungen mit gänzlicher Ausschliessung aller *La Condamine*'schen.

Wir glaubten diesem Beyspiel nicht folgen zu dürfen, sondern uns beharrend an die *gleichzeitigen Beobachtungen* beyder Astronomen halten zu müssen, und nicht an solche, welche nach langen Zwischenzeiten und in verschiedenen Jahreszeiten gemacht worden waren. Die *gleichzeitigen Beobachtungen*, welche an beyden Endpuncten, in denselben Nächten, und unter denselben Umständen angestellt worden, gewähren uns noch den wichtigen Vortheil, dass sie uns den beobachteten Himmelsbogen unabhängig von aller Hypothese über Präcession, Aberration und Nutation geben. Diese an und für sich sehr entscheidende Ursache erhält eine neue Bestätigung, wenn man bemerkt, dass alle auch nicht gleichzeitige Beobachtungen dieser beyden Astronomen, welche sie in den letzteren Zeiten angestellt und für gut erkannt haben, den daraus berechneten Himmelsbogen kaum eine Secunde von dem vorigen verschieden geben.

Wir wissen wohl, dass einige Astronomen mehr Vertrauen in die *Bouguer*'schen Beobachtungen setzen, allein wir haben Gelegenheit gehabt, vielmehr das Gegentheil zu bemerken, wie sich unsere Leser selbst davon überzeugen können, wenn sie sich die Mühe

Digitized by Google

Mühe nehmen wollen, die Beobachtungen dieſer beyden Aſtronomen gegen einander zu ſtellen und zu vergleichen, welche wir hier ganz neu berechnet folgen laſſen.

Gleichzeitige Beobachtungen des La Condamine

in Mama-Tarqui, am ſüdlichen Endpuncte des Meridians angeſtellt.

Reduction der ſcheinbaren Scheitel-Abſtände des Sterns ε im Orion, nach Norden.

Der Gradbogen des Sectors nach Oſten gekehrt.

Tarqui	Durch Strahlenbrech. verbeſſ. Scheitel-Abſtände	Präceſſ.	Aberrat.	Nutat.	Wahrer Scheitel-Abſtand auf den 1. Jan. 1743 gebracht.
1742 Dec. 8	1°41'28,"23	−0,"21	−1,"11	−4,"40	1°41'22,"51
— — 9	28, 48	−0, 20	−1, 02	−4, 40	22, 86
— — 13	28, 03	−0, 17	−0, 66	−4, 45	22, 75
1743 Jan. 3	27, 58	+0, 06	+1, 31	−4, 64	24, 31
— — 11	27, 78	+0, 13	+1, 92	−4, 70	25, 13
— — 15	27, 78	+0, 17	+2, 36	−4, 73	25, 59

Mittel aus *ſechs* Beobachtungen 1°41'23,"86

Der Gradbogen des Sectors nach Weſten gekehrt.

1742 Dec.	17	1°40'54,"73	−0,"13	−0,"29	4,"48	1°46'49,"83
— —	18	54, 28	−0, 12	−0, 20	−4, 50	49, 46
— —	19	54, 08	−0, 10	0, 11	−4, 52	49, 35
— —	20	54, 08	−0, 09	−0, 02	−4, 53	49, 44

Mittel aus *vier* Beobachtungen 1°40'49,"52

Wahrer Scheitel-Abſtand den 1. Jan. 1743 aus *fünf* Beobachtungen . . . . . 1°41' 6,"69

Digitized by Google

Gleichzeitige Beobachtungen des Bouguer

in Cotchesqui, am nördlichen Endpuncte des Meridians angestellt.

Reduction der scheinbaren Scheitel-Abstände des Sterns ε im Orion nach Süden.

Der Gradbogen des Sectors nach Osten gekehrt.

Cotchesqui	Durch Strahlenbrech. verbess. Scheitel-Abstände	Präcess.	Aberrat.	Nutat.	Wahrer Scheitel-Abstand auf den 1. Jan. 1743 gebracht.
1742 Nov. 29	1°25'15,"93	−0,"30	+1,"90	+4,"32	1°25'21,"85
— — 30	16, 93	−0, 20	+1, 81	+4, 32	22, 77
— Dec. 17	18, 43	−0, 13	+0, 29	+4, 48	23, 07
— — 29	17, 93	+0, 01	+0, 82	+4, 56	21, 68
— — 31	18, 43	+0, 03	−0, 91	+4, 60	22, 15

Mittel aus *fünf* Beobachtungen 1°25'22,"304

Der Gradbogen des Sectors nach Westen gekehrt

1742 Dec. 2	1°26'28,"43	−0,"27	+1,"73	+4,"36	1°26	34,"25
— — 5	26, 43	−0, 24	+1, 36	+4, 40		31, 95
— — 6	27, 43	−0, 23	+1, 28	+4, 40		32, 88
— — 8	25, 93	−0, 21	+1, 11	+4, 40		31, 23
— — 9	25, 93	−0, 20	+1, 02	+4, 40		31, 15
1743 Jan. 1	27, 43	+0, 04	−1, 12	+4, 60		30, 95
— — 2	27, 43	+0, 05	−1, 24	+4, 64		30, 88

Mittel aus *sieben* Beobachtungen 1°26'31,"899

Wahrer Scheitel-Abstand den 1. Jan. 1743 aus *sechs* Beobachtungen . . . . . 1°25'57"102

Demnach wahrer Scheitel-Abstand nach Norden in Tarqui . . . . . 1°41' 6,"690

Derselbe nach Süden in Cotchesqui 1 25 57, 102

Folglich der ganze Himmelsbogen . . . . . 3° 7' 3,"792

Der

Digitized by Google

Der irdische Bogen aufs Niveau von *Carabouru*, (der niedrigste aller Standpuncte,) ist nach *Bouguer* 176940 Toisen, folglich ist der Werth eines Grades = 56753,t0, da aber Carabouru noch 1226 Toisen über der Meeresfläche erhaben liegt, so muss man noch 21,t26 von diesem Grad abziehen, um den wahren Werth des Breiten-Grades am Äquator, auf der Meeresfläche = 56731,t7 zu erhalten; und diese Grösse ist es, welche in der oft erwähnten *Note* angezeigt ist, und worauf sich alle Formeln und Dimensionen des Erd-Sphäroids gründen, wie wir solche in unsern zu Florenz 1809 bey *Molini* herausgegebenen *Tables abrégées et portatives du Soleil* . . . angegeben haben.

La Condamine macht diesen Erdbogen 10 Toisen grösser als *Bouguer*; allein er nimmt keine Rücksicht auf die Veränderung der eisernen Toise, für die verschiedenen Luft-Temperaturen, in welchen die beyden Grundlinien gemessen wurden. Wollte man sich seines Erdbogens zur Bestimmung des Grades bedienen, so wird man ihn nur 3,t3 grösser finden.

Ein bedeutender Einwurf, den man gegen die *gleichzeitigen Beobachtungen* machen könnte, wäre wohl, wie wir oben schon erwähnt haben, ihre gar zu geringe Anzahl; denn sie beschränken sich auf *fünf* Beobachtungen an einem Ende des Meridianbogens, und auf *sechs* Beobachtungen am andern Ende. Indessen, da noch mehrere Beobachtungen vorhanden sind, die, wenn sie gleich nicht correspondirend, doch in den letzten Zeiten gemacht worden sind, wo die Zenith-Sectoren in Ordnung gebracht, und die Beobachtungen für *wohlgerathen* erkannt

Digitized by Google

erkannt worden sind, und da es überdies auch erlaubt seyn wird, diejenigen, welche sich zu weit vom Mittel entfernen, zu verwerfen, so haben wir sie gleichfalls in Rechnung genommen, jedoch auf eine andere Art als die obigen, welche im Grunde dieselbe ist. Statt die beobachteten *scheinbaren* Scheitel-Abstände des Sterns auf wahre zu bringen, wie wir oben gethan haben, so haben wir hier die geographischen Breiten der beyden Endpuncte des Meridian Bogens berechnet. Zu diesem Behufe haben wir die mittlere Abweichung des Sterns ε im Orion für den Anfang des Jahres 1742 = 1° 23′ 16,″44 südlich, und die jährliche Veränderung = 2,″88 angenommen. Es gilt hier gleichviel, ob diese Abweichung sehr richtig oder nicht ist, denn da wir den himmlischen Bogen durch den Breiten-Unterschied erhalten, so wird diese vorausgesetzte Abweichung des Sterns dadurch ganz eliminirt, und hat folglich gar keinen Einfluss auf das erhaltene Resultat. Hier folgen nun diese gleichfalls frisch berechneten Beobachtungen:

Digitized by Google

La Condamine's Beobachtungen

in Tarqui, am südlichen Endpuncte des Meridians.

Beobachtete Scheitel-Abstände des Sterns s im Orion.

Der Gradbogen des Sectors nach Osten gekehrt.

Tarqui	Von Strahlenbrech. befreyte Scheitel-Abstände	Præcef.	Aberr.	Nut.	Scheinbare südliche Abweich. des Sterns s im Orion	Südliche Breite
	° ′ ″	″	″	″	° ′ ″	° ′ ″
1742 Dec. 8	1 41 28,23	−2,67	−1,11	−4,40	1 23 8,26	3 4 36,49
— — 9	28,48	−2,68	−1,02	−4,40	8,34	36,82
— — 13	28,03	−2,71	−0,66	−4,45	8,62	36,63
1743 Jan. 3	27,58	−0,06	+1,31	4,64	10,15	37,73
— — 11	27,78	−0,13	+1,92	−4,70	10,65	38,43
— — 15	27,78	−0,17	+2,36	−4,71	11,03	38,81
— Feb. 27	26,03	−0,50	+4,93	5,00	12,99	39,02
— — 28	26,03	−0,51	+4,97	−5,00	13,02	39,05
— März 5	26,03	−0,53	+5,08	−5,15	12,96	38,99
— — 10	25,33	−0,56	+5,19	−5,14	13,05	38,38
— — 14	25,63	−0,58	+5,21	−5,14	13,05	38,68
— — 17	26,28	−0,60	+5,24	−5,14	12,96	39,24

Mittel aus neun Beobacht. mit Ausschluss der drey ersten . . . . . 3° 4′ 38,″703

Der Gradbogen des Sectors nach Westen gekehrt.

	° ′ ″	″	″	″	° ′ ″	° ′ ″
1742 Dec. 17	1 40 54,73	−2,75	−0,29	−4,48	1 23 8,92	3 4 3,65
— — 18	54,28	−2,76	−0,20	−4,50	8,98	3,26
— — 19	54,28	−2,78	−0,11	−4,52	9,03	3,11
— — 20	54,08	−2,79	−0,02	−4,53	9,10	3,18
1743 Feb. 7	50,98	−0,32	+3,71	−4,84	12,11	3,09
— — 9	50,98	−0,38	+4,14	−4,91	12,41	3,39
— — 10	50,98	−0,39	+4,19	−4,91	12,45	3,43
— — 11	50,98	−0,41	+4,24	−4,92	12,53	3,51
— — 17	50,78	−0,44	+4,49	−4,97	12,64	3,42
— — 21	50,13	−0,46	+4,67	−5,00	12,77	2,90

Mittel aus allen zehn Beobachtungen . . . 3° 4′ 3.″294

Folglich, wahre südl. Breite von Tarqui aus 19 Beobachtungen . . . . . 3° 4′ 20,″998

Bou-

Digitized by Google

Bouguers Beobachtungen

in Cotchesqui, am nördlichen Endpuncte des Meridians.

Beobachtete Scheitel-Abstände des Sterns α im Orion.

Der Gradbogen des Sectors nach Osten gekehrt.

Cotchesqui	Von Strahlenbrech. befreyte Scheitel-Abstände	Präcef.	Aberr.	Nutat.	Scheinbare südliche Abweich des Sterns α im Orion	Nördl. Breite
1742 Oct. 22	1° 25′ 18,″93	−2,″28	−4,″57	−3,″92	1° 23′ 5,″67	0° 2′ 13,″26
— — 26	16,93	−2,29	−4,36	−4,00	5,79	11,14
— — 27	17,93	−2,30	−4,31	−4,03	5,80	12,13
— — 29	16,93	−2,32	−4,26	−4,07	5,79	11,14
— Nov. 29	15,93	−2,58	−1,90	−4,32	7,64	8,29
— 30	16,93	−2,59	−1,81	−4,32	7,72	9,21
— Dec. 17	18,43	−2,75	−0,29	−4,48	8,92	9,51
— — 29	17,93	−2,89	+0,82	−4,56	9,81	8,13
— — 31	18,43	−2,91	+0,91	−4,60	9,84	8,59

Mittel aus *fünf* Beobachtungen mit Ausschluss der vier ersten . . . . . 0° 2′ 8,″744

Der Gradbogen des Sectors nach Westen gekehrt.

1742 Oct. 23	1° 26′ 25,″43	−2,″28	−4,″52	−3,″94	1° 23′ 5,″70	0° 3′ 19,″73
— Dec. 2	28,43	−2,61	−1,73	−4,36	7,74	20,69
— — 5	26,43	−2,64	−1,36	−4,40	7,94	18,49
— — 6	27,43	−2,65	−1,28	−4,40	8,11	19,32
— — 8	25,93	−2,67	−1,11	−4,40	8,26	17,67
— — 9	25,93	−2,68	−1,02	−4,40	8,10	17,83
1743 Jan. 1	27,43	−0,04	+1,12	−4,60	10,04	17,39
— — 2	27,43	−0,05	+1,24	−4,64	10,28	17,33

Mittel aus allen *acht* Beobachtungen . . . 0° 3′ 18,″555

Folglich, wahre nördl. Breite von Cotchesqui aus 13 Beobachtungen . . . . . 0° 8′ 42,″649

Dieselbe südl. Breite in Tarqui aus 19 Beobb. 3 4 20, 998

Beobachteter ganzer Himmels-Bogen . . . 3° 7′ 4,″647

Derselbe aus den gleichzeitigen Beobacht. . 3 7 3, 792

Unterschied . . . . . 0,″855

Man

Digitized by Google

Man ſieht demnach, was wir oben ſchon erinnert haben, daſs die auch nicht correſpondirenden, gegen Ende 1742 und Anfangs 1743 an beyden Endpuncten angeſtellten und für gut erklärten Beobachtungen, den Himmelsbogen kaum eine Secunde andere geben, als die gleichzeitigen. Wollte man dieſe Beobachtungen zur Beſtimmung des mittlern Grades mit beyziehen, ſo würde er dieſen kaum um ein paar Toiſen ändern.

Die Commiſſion von in- und ausländiſchen Gelehrten, welche man in Paris zuſammen geſetzt hatte, um alle Beobachtungen und Berechnungen der groſsen Gradmeſſung von Dünkirchen bis Barcelona zu unterſuchen, welche zum Grundſtein des metriſchen Decimal-Syſtems dienen ſollte, hatte zur Beſtimmung des Definitif-Mètre's, den Grad am Aequator gerade ſo angenommen, wie ihn *Bouguer* vor 70 Jahren angegeben hat, nämlich 56753 Toiſen. Lange nachher (*Baſe métrique* Tom. III p. 112) berechnete Herr *Delambre*, ſo wie wir gethan hatten, die *Bouguer*'ſchen und *La Condamine*'ſchen Beobachtungen, und findet nach ganz andern Zuſammenſtellungen als die unſrigen, daſs man den Peruaniſchen Himmelsbogen im Mittel, und in runder Zahl auf 3° 7′ 3″ ſetzen könne. Dieſe Beſtimmung weicht nur 0,″792 von der unſrigen ab, welche wir aus jenen Vergleichungen gezogen haben, an welche wir uns, aus angeführten Urſachen vorzugsweiſe und ausſchlieſslich halten zu müſſen glaubten.

Noch bleibt uns übrig zu zeigen, auf was Art wir die angegebene Abplattung von $\frac{1}{310}$ gefunden haben. Wir haben uns hierzu der bekannten, eben

ſo

Digitized by Google

ſo einfachen als geſchmeidigen Formel des *Maupertuis* bedient. Es ſey G, und G' die in Toiſen angegebene Länge zweyer kleinen und gleichen Breitenbögen des elliptiſchen Erd-Meridians, in ihren reſpectiven geographiſchen Breiten λ und λ'. So iſt die Differenz d der beyden Axen des Erd-Ellipſoids:

$$d = \frac{G - G'}{3(G.\sin^2\lambda - G'\sin^2\lambda')}$$

Im Fall einer der beyden Bögen ſehr nahe am Aequator liegt, ſo wird der Ausdruck noch einfacher und verwandelt ſich in folgenden:

$$d = \frac{G - G'}{3(G\sin^2\lambda)}$$

Wir haben nun die letztern in Frankreich gemeſſenen Grade, mit jenem am Aequator verglichen, und hieraus nach obiger Formel das Axen-Verhältniſs, folglich Excentricität und Abplattung des Erd-Sphäroids abgeleitet. Der unter der Breite 45° 0' 0" $= \lambda$ in Frankreich gemeſſene Grad wird, 57007,t7 $=$ G angegeben. Der unter dem Aequator von uns beſtimmte Grad iſt 56731,t7 $=$ G', damit fanden wir die Abplattung $\frac{1}{305.82}$. Vergleicht man auf dieſelbe Weiſe den unter der Breite 46° 11' 58" gemeſſenen, und auf 57018,t4 angeſetzten Grad, ſo wird man die Abplattung $\frac{1}{310.80}$ finden, wir haben hieraus das Mittel $\frac{1}{310}$ angenommen. Herr *Delambre* im III. Bande der *Baſe métrique* ſcheint ſich auf dieſes Reſultat hinzuneigen, da er S. 135 ſagt, "*qu'on a des fortes raiſons pour croire que l'aplatiſſement eſt au moins de* $\frac{1}{310}$." Nach dieſer Hypotheſe der Erd-

Digitized by Google

Erd-Abplattung haben wird endlich folgende Formeln und Angaben berechnet:

Halbmeſſer des Erd-Aequators . . 3271558 Toiſ.
— — der Erd-Axe . . . 3261005 —
Grad in einer Kugel, deſſen Halbmeſſer = dem Halbmeſſer der Welt-Axe 56915,t3
Längen Grad im Äquator . . . . . 57099,t5.

Halbmeſſer der Erde = r in jeder gegebenen Breite λ

$r = 3271558^t - 10468,^t 52 \sin^2\lambda - 84,^t 83382 \sin^4\lambda.$

Oder:

$\log r = 6{,}5144064 + 0{,}0007002 \cos 2\lambda - 0{,}0000017 \cos 4\lambda.$

Halbmeſſer eines Parallel-Kreiſes = p

$$p = \frac{3271558^t \sqrt{(1 - \sin^2\lambda)}}{\sqrt{(1 - 0{,}00644206 \sin^2\lambda)}}$$

Oder: $\tan x = 0{,}996774 \tan\lambda$

$p = 3271558^t \cos x.$

Breiten-Grad = G

$$G = \frac{56731,^t 7}{\sqrt{(1 - 0{,}00644206 \sin^2\lambda)^3}}$$

Oder: $G = 57006,^t 8 - 277,^t 617 \cos 2\lambda$

Längen-Grad = L

$$L = \frac{57099,^t 47 \cos\lambda}{\sqrt{(1 - 0{,}00644206 \sin^2\lambda)}}$$

Oder:

$L = (57099,^t 47 + 183,^t 895 \sin^2\lambda + 0,^t 88837 \sin^4\lambda) \cos\lambda.$

Endlich wird in der *Note* geſagt, daſs alle in neueren Zeiten gemeſſenen Grade in dieſes von uns beſtimm-

Digitized by Google

stimmte Erd-Sphäroid genau passen; hier ist der Beweis davon:

Orte	Unter der Breite	Gemessene Grade	in der Abplatt. $\frac{1}{310}$ gerechn. Grade	Differ.
	° ′ ″	t	t	t
Am Aequator	0 0 0	56738.7	56719.2	— 2.5
In Frankreich	45 0 0	57007.7	57006.8	— 0.9
In Frankreich	46 11 58	57018.4	57018.4	0.0
In England	52 2 29	57968.7	57974.3	+ 5.6
In Schweden	66 20 12	57192.7	57194.9	+ 2.2

Dessen ungeachtet leistet unsere Hypothese den, aus den vier Partial-Bögen von Dünkirchen bis Barcellona hergeleiteten Graden (*Base métriq.* T. III. p. 89) keineswegs Genüge, wie folgende Darstellung zeigt:

Zwischen	Mittlere Breiten	Gemess. Grade	In $\frac{1}{310}$ berechnete Grade	Diff.
	° ′ ″	t	t	t
Dünkirch. u. Panthéon	49 56 29.30	57082.63	57054.45	—28.18
Panthéon — Evaux	47 30 45.91	57069.31	57031.11	—38.20
Evaux — Carcassonne	44 41 48.37	56977.80	57003.86	+26.06
Carcassone — Montjouy	42 17 19.60	56946.68	56980.56	+33.88

Man sieht, dass hier die Unterschiede bis auf 38 Toisen gehn. Nun haben wir es versucht, solche durch Breiten-Verbesserungen wegzuschaffen. Wir haben uns jedoch an der Pariser Breite keine solche Verbesserung erlaubt, da diese doch wohl durch so viele tausend Beobachtungen von mehrern Beobachtern und mit verschiedenen Werkzeugen genau bestimmt zu seyn scheint, auch hat diese Breite in der That gar keine Verbesserung erfordert. Hier ist in wenig Worten das Verfahren, nach welchem wir diese Breiten-Verbesserungen vorgenommen haben.

Nach-

Digitized by Google

Nachdem wir obige Grade in unſerer Hypotheſe berechnet hatten, ſo haben wir daraus die vier partiellen Erd-Bögen hergeleitet, und aus dieſen ferner die zuſtimmenden Himmels-Bögen, welche mit jenen, die man wirklich beobachtet hatte, verglichen die Breiten-Fehler für dieſe Hypotheſe geben. Dieſe Fehler wurden ſodann, mittels einer einfachen *Regula falſi* auf die verſchiedenen Breiten ſo vertheilt, daſs ſie den in unſerer Hypotheſe berechneten Werth der Grade wiedergeben muſsten. Hiernach haben wir folgende Reſultate erhalten:

Orte	Beobachtete Breiten	Correct.	Verbeſſerte Breiten	Verbeſſerte Zwiſchen-Bögen	Gemeſſene Grad. Bögen	Daraus hergeleitete Grade	In ſich gerechnete Grade	Unterſchiede
Dünkirch.	° ′ ″ 51 2 9,80	″ + 3,83	° ′ ″ 51 2 13,02	° ′ ″	t	t	t	″
Panthéon	48 50 49,37	— 0,00	48 50 49,37	2 11 23,66	124944,8	57054,45	57054,45	0,00
Evaux	46 10 42,54	— 6,43	46 10 36,11	2 40 13,26	152893,1	57031,12	57031,11	—0,01
Carcaſſonne	43 12 54,30	— 1,47	43 12 52,83	2 57 43,28	168467	57003,86	57003,85	—0,01
Mojouy	41 21 44,96	+ 2,50	41 21 47,46	1 51 5,37	105499,0	36980,56	36980,57	+0,01

Digitized by Google

Es verdient bemerkt zu werden, dafs unsere Breiten-Verbesserungen sehr nahe dieselben sind, die Mr. *Le Gendre*, nach seiner *Methode des moindres quarrés* gefunden hat,*) wie man hier aus ihrer Zusammenstellung sehen kann:

Verbesserungen	Nach uns	Nach *Legendre*
Bey Dünkirchen	+ 3,"83	+ 3,"06
— Paris	0, 00	0, 00
— Evaux	6, 43	— 5, 83
— Carcassone	— 1, 47	— 0, 88
— Montjouy	+ 2, 50	+ 3, 62

Dieselben Anomalien, die sich bey den französischen Graden gezeigt haben, zeigen sich auch, bey den in England aus den Partial-Bögen hergeleiteten Graden **). Um diese zu erklären, nimmt Major *Mud-*

*) Nouvelle Méthode pour la détermination des orbites des comètes, par Mr. *Legendre*. Paris 1805 S. 80.

**) Philosophical Transactions 1803 Part II pag. 383 seq. Wir hatten, als wir gegenwärtigen Aufsatz schrieben, keine Gelegenheit, den angeführten Band der Philosoph. Transactionen selbst nachzuschlagen, sondern mufsten uns damit begnügen, die Data der englischen Gradmessung aus dem XIV Bande unserer Mon. Corr S. 138, und aus der vortrefflichen Abhandlung des Hrn. v. *Lindenau* "*Ueber den Gebrauch der Gradmessungen zur Bestimmung der Gestalt der Erde*" zu entlehnen. Allein daselbst sind diese wenige Angaben durch viele Druckfehler sehr entstellt. Wir haben solche jedoch, so gut wir ausfindig machen, rathen und entziffern konnten, so verbessert, dafs wir Ursache haben zu glauben, dafs diese emendirten Data nur höchst unbedeutend von den engli-

Digitized by Google

Mudge (ſo wie alle Gradmeſſer gethan haben) ſeine Zuflucht zu Local-Attractionen, und glaubt, daſs ſolche Folgen der Ablenkung des Loths von der Vertical-Linie ſind, und daſs wahrſcheinlich eine von 8 bis 10 Secunden nach Süden in Cliſton, am nördlichen Endpuncte ſtatt gefunden habe. Vergleicht man dieſe aus den Partial-Bögen abgeleiteten acht Grade, mit jenen in unſerer Erd-Hypotheſe berechneten, ſo erhält man folgende Unterſchiede:

Zwiſchen	Mittlere Breiten	Gemeſſene Grade	in $\frac{1}{311}$ berech. Grade	Unterſchiede
	° ′ ″	t	t	t
Dunnoſe u. Greenwich	51 2 54,2	57127,65	57064,99	— 62,66
— — Blenheim	51 13 48,2	57133,22	57066,70	— 66,52
— — Arburyhill	51 25 18,2	57108,34	57068,51	— 39,83
Arburyhill u. Greenw.	51 51 4,1	57094,63	57072,56	— 22,07
Dunnoſe und Cliſton	52 2 19,8	57068,67	57074,33	+ 5,66
Greenwich u. Cliſton	52 28 5,7	57046,30	57078,36	+ 32,06
Blenheim und Cliſton	52 38 59,9	57019,93	57080,06	+ 60,13
Arburyhill u. Cliſton	52 50 29,8	57017,06	57081,85	+ 64,78

Auch hier haben wir es, ſo wie oben bey den franzöſiſchen Graden verſucht, dieſe Unterſchiede durch die Breiten-Verbeſſerungen wegzuſchaffen und folgende Correctionen erhalten:

Orte

engliſchen Original-Angaben abweichen können und werden. Hier die Anzeige dieſer Druckfehler:

Dunnoſe-Blenheim mittlere Breite 51° 13′ 18,″2
ſoll ſeyn 51° 13′ 48,″2

Dunnoſe-Arburyhill mittl. Breite 51° 35′ 18,″2
ſoll ſeyn 51° 25′ 18,″2

Blenheim-Cliſton mittl. Breite 52° 38′ 56,″6
ſoll ſeyn 52° 38′ 59,″6.

Dunnoſe-Arburyhill. Diſtanz in Toiſen 91673,t65
ſoll ſeyn 91690,t65.

Digitized by Google

Orte	Beobachtete Breite	Correction	Verbeſſerte Breite
Dunnoſe . .	50° 37′ 8,″6	— 1,″68	50° 37′ 6,″92
Greenwich .	51 28 40, 0	+ 1, 70	51 28 41, 70
Blenheim . .	51 50 28, 1	+ 3, 64	51 50 31, 74
Arburyhill . .	52 13 28, 2	+ 2, 73	52 13 30, 93
Cliſton . . .	53 27 31, 6	— 2, 32	53 27 29, 28

Hieraus ferner:

Zwiſchen	Mittl. Breiten	Verbeſſ. Himmelskugeln	Gemeſſ. Erd Bögen	Daraus berechn. Grade	In Ruhe berechn. Grade	Unterſchied
Dunnoſe und Greenwich	51° 2′ 54,″31	0° 51′ 34,″78	49056,″58	5706,″99	5706,″98	— 0,″01
— — Blenheim	51 13 49, 33	1 13 24, 82	69824, 83	5706, 85	5706, 70	— 0, 15
— — Arburyhill	51 25 18, 03	1 36 24, 01	91690, 65	5706, 73	5706, 51	— 0, 22
Arburyh. — Greenwich	51 51 6, 32	0 44 49, 23	42633, 67	5707, 56	5707, 57	+ 0, 01
Dunnoſe — Cliſton	52 2 18, 10	2 50 22, 36	161055, 17	5707, 33	5707, 32	— 0, 01
Greenw. — Cliſton	52 28 5, 49	1 58 47, 58	113008, 58	5707, 36	5707, 35	— 0, 01
Blenheim — Cliſton	52 39 0, 51	1 36 57, 54	92240, 67	5708, 16	5708, 06	— 0, 10
Arburyh. — Cliſton	52 60 30, 11	1 13 58, 35	70374, 83	5708, 185	5708, 185	— 0, 00

Rechnet man dieſe Breiten-Verbeſſerungen nach der *Le Gendre*'ſchen *Méthode des moindres quarrés*, ſo wird man hier abermals beynahe daſſelbe finden, was wir nach unſerm Verfahren viel kürzer herausgebracht haben, wie man aus nachſtehender Vergleichung ſieht:

Verbeſſerung	Nach uns	Nach *LeGendre*
Dunnoſe	— 1,″68	— 1,″71
Greenwich	+ 1, 70	+ 1, 13
Blenheim	+ 3, 64	+ 3, 52
Arburyhill	+ 2, 73	+ 2, 50
Cliſton	— 2, 32	— 1. 84

Es

Digitized by Google

Es wird vielleicht befremden, dafs wir eine fo grofse Verbeflerung, und noch dazu eine *Vermehrung* von 1,"7 für die bis jetzt zu 51° 28′ 40,"0 angenommene Greenwicher Breite finden, da doch Hr. *Delambre* ganz das Gegentheil vermuthet, und eine *Verminderung* von einer halben Secunde nöthig findet (*Base métr.* T. III p. 193). Allein nichts widerfetzt fich unferer Verbeflerung; die beften und neueften Beobachtungen diefer Breite fprechen vielmehr dafür. Wir wiffen fehr wohl, dafs *Bradley* diefe Breite fogar 51° 28′ 38" gefunden hat; allein dies war in den Jahren 1750 und 1751, mit einem alten Mauer-Quadranten, deffen Gerippe von Eifen und der Gradbogen von Meffing war. Als er im Jahr 1753 diefe Breite mit einem neuen ganz meffingenen Mauer-Quadranten von *Bird*, von neuem mittelft der obern und untern Culmination des Polarfternes beftimmt hatte, fo fand er 51° 28′ 41,"5 *) für diefe Polhöhe, fehr nahe was unfere verbeflerte Breite gibt. Auch *Maskelyne* findet die angenommene Breite beynahe um eine Secunde gröfser, nämlich 51° 28′ 40,"7 **) alfo auch hier zeigen die Beobachtungen eher eine Vermehrung als eine Verminderung der Greenwicher Breite 51° 28′ 40,"0 wie man fie bisher angenommen hat.

Der gröfste hypothetifche Fehler bey allen diefen Breiten beläuft fich in England auf 3", in Frankreich

*) Aftron. Obferv. made at the R. Obferv. at Greenwich. Oxford 1798 Vol. I pag. IX — XIII.

**) Philof. Transact. 1787 Vol. LXXVII.

Digitized by Google

reich auf 6". Sind dies Wirkungen der Local-Attractionen? Oder iſt es noch erlaubt, wenigſtens einen Theil davon auf Rechnung der Beobachtungen und der Werkzeuge zu ſetzen? Nach dem zu urtheilen, was wir in unſern beyden vorigen Aufſätzen (*Mon. Corr.* März-Heft 1812 S. 209 und April-Heft S. 322) über die Beobachtungsart der Breiten, und über die Werkzeuge, deren man ſich hiezu bedient, geſagt haben, wird man wohl daran thun, jedes Urtheil noch auf eine kurze Zeit zu verſchieben, denn wahrſcheinlich ſind wir dem Zeitpuncte ſehr nahe, wo dieſe delicate Frage ihre Entſcheidung erhalten dürfte, welche in dieſer Zeit zu erwarten ſteht, wo der techniſche Theil der Wiſſenſchaft mit dem rationellen in gleichen Schritten fortrückt.

III.

Digitized by Google

III.

Nachträge

zu der Abhandlung

über das Kreismikrometer

im November-Heft 1811 der Monatl. Correspondenz.

Von

W. F. Bessel,

Professor der Astronomie in Königsberg.

Die in meiner Abhandlung über das Kreismikrometer geäuserte Bitte, hat Herr Dr. *Olbers* erfüllt, indem er mir einige Stellen darin anzeigte, wo mehr Detail oder die Anführung anderer Methoden ihm wünschenswerth schienen. Ich gebe die hierdurch veranlafsten Nachträge in der Hoffnung, dadurch meinen Aufsatz zu vervollständigen, und ihn den Liebhabern der Astronomie, die mit den Beobachtungs-Methoden und ihrer Theorie weniger bekannt sind, brauchbarer zu machen.

Nachtrag zu Art. 5.

Wenn man voraussetzt, dafs die Uhr während einer Revolution des beobachteten Himmelskörpers um die Weltaxe, genau 24 Stunden zeigt, so geschieht die Verwandlung der beobachteten Zeiten in Bogen-Secunden durch die einfache Multiplication der Zeit-Secunden mit 15. Zeigt sie eine an-

Digitized by Google

dere Zeit, ſo muſs man dieſe auf jene bringen, wenn man die Verwandlung mit 15 vornehmen will. Leichter wird aber der Gebrauch eines Factors m ſeyn, den man ſtatt des beſtändigen 15 nimmt, und der ſich leicht finden läſst. Wir wollen hier zwey Fälle unterſcheiden, und die Uhr als

1) ungefähr mittlere Zeit
2) — Sternzeit

zeigend annehmen.

1) Wenn die Voreilung der Uhr vor MZ. täglich v Secund. iſt, oder $24^{St.} + v$ Sec. der Uhr $= 24^{St.}$ MZ; und die Veränderung der Rectaſcenſion des beobachteten Himmelskörpers, in einem mittleren Tage $= \Delta\alpha'$: ſo ändert ſich der Stundenwinkel in 1" Uhrzeit um

$$m = \frac{360^\circ\ 59'\ 8,''33 - \Delta\alpha'}{24^{St.} + v}$$

$$= \left\{15''04107 - \frac{\Delta\alpha'}{86400}\right\} \cdot \frac{86400''}{86400'' + v}$$

2) Wenn $24^{St.} + v$ der Uhr $= 24^{St.}$ Sternzeit, ſo iſt

$$m = \frac{(360^\circ\ 59'\ 8,''33 - \Delta\alpha')360^\circ}{360^\circ\ 59'\ 8,''33 \cdot 24^{St.} + v}$$

$$= \left\{15'' - \frac{\Delta\alpha'}{86636,55}\right\} \cdot \frac{86400''}{86400'' + v}$$

Der vom Gange der Uhr abhängige Factor iſt, wenn v ſehr klein iſt, ohne merklichen Fehler

$$1 - 0,000011574\ v$$

und ſein Logarithme

$$- 0,0000048\ v$$

Reducirt

Digitized by Google

Reducirt man die beobachteten Zeiten mittelst des *Factors m* auf Bogentheile, so darf man, indem man dadurch schon von der durch die Bewegung in Rectascension veränderten Geschwindigkeit Rechnung trägt, die daherrührende Correction der Declination (Gleichung 19) nicht besonders berechnen.

Nachtrag zu Art. 6.

Die nur erwähnte Methode, r aus den Durchgängen zweyer Sterne die dem Pole nahe stehen, zu bestimmen, entwickle ich hier näher. Wenn D die Declination des Mittelpuncts des Kreismikrometers ist, so ist aus Art. 7

$$\text{Cof } r = \text{sin } \delta \text{ sin } D + \text{cof } \delta \text{ cof } D \text{ cof } \frac{m}{2} t$$

$$\text{Cof } r = \text{sin } \delta' \text{ sin } D + \text{cof } \delta' \text{ cof } D \text{ cof } \frac{m}{2} t'$$

und hieraus

$$\text{tang } D = \frac{\text{cof. } \delta' . \text{ cof } \frac{m}{2} t' - \text{cof } \delta \text{ cof } \frac{m}{2} t}{\text{sin } \delta - \text{sin } \delta'}$$

addirt man auf beyden Seiten

$$- \text{tang } \tfrac{1}{2} (\delta + \delta') = \frac{\text{cof } \delta - \text{cof } \delta'}{\text{sin } \delta - \text{sin } \delta'}$$

so hat man

$$\text{tang } D - \text{tang } \tfrac{1}{2} (\delta + \delta') = \frac{2 \text{ cof } \delta (\text{sin } \frac{m}{4} t)^2 - 2 \text{ cof } \delta' (\text{sin } \frac{m}{4} t)^2}{\text{sin } \delta - \text{sin } \delta'}$$

$$\text{sin } (D - \tfrac{1}{2} \delta - \tfrac{1}{2} \delta') = \frac{\text{Cof } D}{\text{sin } \tfrac{1}{2} (\delta - \delta')}$$

$$\times \quad [\text{cof } \delta . (\text{sin } \frac{m}{4} t)^2 - \text{cof } \delta' (\text{sin } \frac{m}{4} t')^2]$$

Da

Digitized by Google

Da $D - \frac{1}{2}\delta - \frac{1}{2}\delta'$ immer nur einige Minuten betragen kann: ſo kann man anfangs bey ſeiner Berechnung für cof D, $\text{cof}\frac{1}{2}(\delta + \delta')$ ſetzen, damit $D - \frac{1}{2}\delta - \frac{1}{2}\delta'$ ſuchen, und das hieraus hervorgehende D, wenn eine genauere Führung der Rechnung nöthig ſeyn ſollte, dazu benutzen. Mit geringer, gewöhnlich ganz unbedeutender Aufopferung an Genauigkeit, kürzt man die Rechnung beträchtlich ab, indem man für die Sinus die Bögen und folglich

$$D = \tfrac{1}{2}(\delta + \delta') + \text{cof}D \cdot \frac{m^2}{8(\delta - \delta')} [\text{cof}\delta . t^2 - \text{cof}\delta' t'^2]$$

ſetzt. Nachdem D gefunden iſt, findet man r aus einer der Gleichungen

$$\text{Sin}\tfrac{1}{2} r^2 = \text{ſin}\tfrac{1}{2}(\delta - D)^2 + \text{cof}. D. \text{cof}\delta . (\text{ſin}\frac{m}{4} t)^2$$

$$\text{Sin}\tfrac{1}{2} r^2 = \text{ſin}\tfrac{1}{2}(\delta' - D)^2 + \text{cof}. D. \text{cof}\delta' (\text{ſin}\frac{m}{4} t')^2$$

deren Berechnung man am bequemſten erhält, wenn man Hülfswinkel nach den Formeln

$$\text{tang}\,\psi = \frac{\text{ſin}\frac{m}{4} t.}{\text{ſin}\frac{1}{2}(\delta - D)} \sqrt{\text{cof}D \,\text{cof}\delta}$$

$$\text{tang}\,\psi' = \frac{\text{ſin}\frac{m}{4} t'}{\text{ſin}\frac{1}{2}(\delta' - D)} \sqrt{\text{cof}. D \,\text{cof}\delta'}$$

einführt, wodurch man erhält

$$r = \frac{\delta - D}{\text{cof}\psi} = \frac{\delta' - D}{\text{cof}\psi'},$$

Nach-

Digitized by Google

Nachtrag zu Art. 7.

So bequem die Correction der in der Voraussetzung der geradlinigen Bewegung berechneten Declination nach der Gleichung 17 gefunden wird; so wird doch die Rechnung oft etwas unbequem seyn, indem die gesuchte Declination selbst in dem Ausdrucke

$$a' = m\,t'\cos\delta'$$

vorkommt, wodurch zuweilen eine Wiederholung der Rechnung nothwendig gemacht werden kann. Man weicht dieser Unbequemlichkeit aus, wenn man durch den bekannten Stern die Declination D des Mittelpuncts des Kreismikrometers sucht, *diese* zur Erfindung der Chorde, nach dem Ausdrucke

$$a' = m\,t'\cos D$$

benutzt, und die nun anzubringende Correction hinzufügt. Man findet leicht aus der Gleichung

$$\sin\tfrac{1}{2}(\delta'-D)^2 = \sin\tfrac{1}{2}r^2 - \cos D\cos\delta'\,(\sin\tfrac{m\,t'}{2})^2$$

unter unbedeutenden Vernachlässigungen

$$(\delta'-D)^2 = r^2 - \cos D^2\left(\frac{m}{2}t'\right)^2 + (\cos D - \cos\delta')\cos\delta'\left(\frac{m}{2}t'\right)^4$$

$$= r^2 - \cos D^2\left(\frac{m}{2}t'\right)^2 + (\delta'-D)\sin\tfrac{1}{2}(\delta'+D)\cos\delta'\sin 1''\left(\frac{m}{2}t'\right)^2$$

woraus sich, wenn man das aus den ersten beyden Gliedern näherungsweise, auf die in der Abhandlung angezeigte Art, berechnete $\delta' - D = d_{,}'$ setzt, sehr nahe

$$\delta' - D = d_{,}' + \sin\tfrac{1}{2}''.\mathrm{tg}.D.\tfrac{1}{4}a'^2 \quad \text{oder}$$

$$\delta' - \delta = d_{,}' - d + \sin\tfrac{1}{2}''.\mathrm{tg}\,D\,[a^2 + a'^2]$$

ergibt.

Digitized by Google

ergibt. Will man die Correction unmittelbar durch die beobachteten Zeiten t, t' ausdrücken; so kann man dieses sowohl in dem gegenwärtigen Falle, als in dem in der Abhandlung angenommenen, wo s' mit dem als bekannt vorausgesetzten δ' berechnet wurde. Im gegenwärtigen Falle ist nämlich die Correction der Declination

$$= + \frac{m^2}{16} \sin 1'', \sin(\delta + \delta') \left[t^2 + t'^2\right]$$

und in dem andern

$$= + \frac{m^2}{16} \sin 1'', \sin(\delta + \delta') \left[t^2 - t'^2\right]$$

Es verdient untersucht zu werden, *wie* man die Durchgänge durchs Kreismikrometer nehmen muss, damit die Beobachtungsfehler auf die zu bestimmende Declination den geringsten Einfluss haben.

Offenbar haben die Beobachtungsfehler zwey verschiedene Ursachen; denn theils vermögen wir nicht mit absoluter Schärfe zu beurtheilen, ob ein Gegenstand sich genau unter dem Rande des Kreis-Mikrometers befindet, oder etwas näher oder entfernter vom Mittelpunkte ist; theils findet in der Schätzung des Moments an der Uhr, welches zu einem Ein- oder Austritte gehört, eine Unsicherheit statt. Den gröfstmöglichsten aus der ersten Ursache entspringenden Fehler, den wir Δr Bogen-Secunden nennen wollen, kann man sich als eine Unsicherheit des angenommenen Halbmessers des Kreises denken, und ihn folglich alle Fehler der Bestimmung die-

Digitized by Google

dieſes Elements, und auch die etwanigen Unregelmäſsigkeiten des Randes in ſich begreifend vorausſetzen; er iſt in allen Puncten des Randes gleich wahrſcheinlich, kann aber ſeine Gröſse für Geſtirne von verſchiedener Helligkeit oder verſchiedenem Anſehen ändern. Der andere Fehler, der des Gehörs, deſſen Maximum Δt Zeitſecunden ſeyn mag, iſt für alle Beobachtungen gleich wahrſcheinlich. Differentiirt man nun die Gleichung

$$d^2 = r^2 - \cos\delta^2 . \frac{m^2}{4} t^2$$

in Beziehung auf beyde Fehler; ſo erhält man, wenn man annimmt, daſs die Fehler beym Ein- und Austritte auf die nachtheiligſte Weiſe zuſammen wirken, den gröſstmöglichſten Fehler von d

$$\Delta d = \frac{2r}{d} \Delta r + \cos\delta^2 . \frac{m^2 t}{2d} \Delta t$$

wofür man auch

$$\Delta d = \frac{2r}{d} \Delta r + \frac{\cos\delta . m}{d} \sqrt{r^2 - d^2} . \Delta t$$

$$\Delta d' = \frac{2r}{d'} . \Delta r + \frac{\cos\delta' m}{d'} \sqrt{r^2 - d'^2} . \Delta t$$

ſchreiben kann; woraus dann der gröſstmögliche Fehler, der durch das Kreismikrometer beſtimmten Declination δ' ſehr nahe

$$= 2r \left\{ \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \right\} \Delta r + \cos\delta . m \left\{ \sqrt{\frac{r^2}{d^2} - 1} + \sqrt{\frac{r^2}{d'^2} - 1} \right\} \Delta t$$

folgt; es verſteht ſich, daſs hier d und d' beyde mit gleichen Zeichen genommen werden müſſen, indem wir die nachtheiligſte Conſpiration der Fehler unterſuchen.

Digitized by Google

ſuchen. Jetzt wird es ſich leicht entſcheiden laſſen, ob es vortheilhafter iſt, die Declination aus Durchgängen zu beſtimmen, die auf beyden Seiten etwa gleich weit vom Mittelpuncte entfernt ſind; oder aus Durchgängen, deren einer einem Rande des Sehefeldes möglichſt nahe liegt.

Im erſtern Falle iſt

$$-d' = d = \tfrac{1}{2}(\delta' - \delta)$$

und der gröſstmögliche Fehler von δ'

$$= \frac{8r}{\delta' - \delta} \cdot \Delta r + 2 \cos\delta . m . \frac{\sqrt{4r^2}}{(\delta' - \delta)^2} - 1 . \Delta t.$$

Im andern iſt entweder d oder $d' = r$, und der andere Abſtand vom Mittelpuncte $= \delta' - \delta - r$, woraus der Fehler von δ'

$$= \frac{2(\delta' - \delta)}{\delta' - \delta - r} \Delta r + \cos\delta m \frac{\sqrt{r^2}}{(\delta' - \delta - r)^2} - 1 . \Delta t.$$

Der Einfluſs des erſten Fehlers, des des Sehens, iſt in dem Falle am geringſten, in welchem, unabhängig vom Zeichen, der Coefficient von Δr am kleinſten iſt. Setzt man in beyden Fällen dieſen Einfluſs gleich, ſo hat man

$$\frac{4r}{\delta' - \delta} = \frac{\delta' - \delta}{\delta' - \delta - r}$$

oder

$$0 = \pm 4r^2 \mp 4r' . (\delta' - \delta) + (\delta' - \delta)^2$$

eine Gleichung deren Wurzeln

$$\delta' - \delta = 2r$$
$$\delta' - \delta = 2r(\sqrt{2} - 1) = 0{,}8284\,r$$

ſind. Es folgt hieraus, daſs man den Fehler des Sehens

Digitized by Google

hens am unschädlichsten macht, wenn man die Durchgänge so nimmt, dafs der eine möglichst nahe am Rande des Sehefeldes liegt, so lange $\delta' - \delta$ kleiner ist als 0,8284 r; und auf beyden Seiten gleich entfernt vom Mittelpuncte, wenn $\delta' - \delta$ gröfser ist als 0,8284 r.

Für den Einfluss des Fehlers des Hörens erhält man eben so die Gleichung

$$2\sqrt{\frac{4r^2}{(\delta'-\delta)^2} - 1} = \sqrt{\frac{r^2}{(\delta'-\delta-r)^2} - 1}$$

oder

$$0 = -3(\delta'-\delta)^4 + 6r(\delta'-\delta)^3 + 12r^2(\delta'-\delta)^2 - 32r^3(\delta'-\delta) + 16r^4$$

Eine der Wurzeln dieser Gleichung ist offenbar

$$\delta' - \delta = 2r;$$

die übrigen drey finden sich leicht durch die Trisection des Winkels

$$\delta' - \delta = \frac{4r}{\sqrt{3}}, \text{ sin } 20^\circ = 0{,}7898\, r$$

$$\delta' - \delta = \frac{4r}{\sqrt{3}}, \text{ sin } 40^\circ = 1{,}4845\, r$$

$$\delta' - \delta = \frac{-4r}{\sqrt{3}}, \text{ sin } 80^\circ = -2{,}2743\, r$$

Man wird also den Fehler des Hörens am unschädlichsten machen, wenn man die Durchgänge folgendermafsen nimmt:

Einen möglichst nahe am Rande, wenn $\delta' - \delta$ zwischen 0 und 0,7898 r

Beyde gleich weit vom Mittelpuncte, wenn $\delta' - \delta$ zwischen 0,7898 r und 1,4845 r

Einen

Digitized by Google

Einen möglichſt nahe am Rande, wenn $\delta' - \delta$ zwiſchen 1,4845 r und 2 r.

Die letzte Wurzel gehört nicht zu unſerm Probleme, indem ſie Sterne vorausſetzt, deren Declinations-Unterſchied gröſser iſt, als der Durchmeſſer des Sehefeldes.

Von beyden Fehlern iſt der erſte ohne Zweifel der kleinſte, wenn übrigens das Fernrohr gut iſt, und der Beobachter die in meiner Abhandlung empfohlenen Vorſichtsmaſsregeln nicht vernachläſſigt. Allein ein günſtiger Umſtand iſt es dennoch, daſs beyde Fehler faſt auf dieſelben Vorſchriften führen, indem durch ſie erfordert wird, daſs man einen der Durchgänge möglichſt nahe am Rande nehmen ſoll, wenn der Declinations-Unterſchied kleiner als etwa $\frac{4}{5}$ r; allein auf beyden Seiten gleich weit vom Mittelpuncte, wenn er gröſser iſt. Obgleich der Fehler des Hörens, wenn $\delta' - \delta > 1{,}4845$ r, geringeren Einfluſs äuſsert, wenn man einen der Durchgänge wieder möglichſt nahe am Rande beobachtet: ſo iſt der Unterſchied in der Gefahr zu irren, doch ſo klein, daſs man, ohne etwas Weſentliches aufzuopfern, hier ganz der Willkühr folgen kann.

Am bedeutendſten wird der mögliche Fehler der Declination, wenn $\delta' - \delta$ etwa $= 0{,}8$ r; alsdann iſt er mehr als zweymal ſo groſs als der Fehler der beobachteten Chorde. Hier vorzüglich ſind die Abänderungen des Kreismikrometers ſchätzbar, die *Olbers* angewandt hat, und die im 10. Art. meiner Abhandlung beſchrieben ſind. Betrachtungen dieſer Art haben auch die Dimenſionen ſeines aus drey Kreiſen

Digitized by Google

sen zusammengesetzten Mikrometers, Fig. 4, dessen Durchmesser im Verhältnifs 5 : 7 : 10 sind, bestimmt.

Besondere Empfehlung verdient das Kreismikrometer bey Beobachtung der Sonnenflecken. Es gibt ihren Rectascensions- und Declinations-Unterschied vom Mittelpuncte der Sonne mit Vortheil, da man es bey einem sehr stark vergrösernden Fernrohre anbringen, und die Beobachtungen oft vervielfältigen kann. Man kann diese Beobachtungen nach den in meiner Abhandlung gegebenen Vorschriften berechnen; jedoch gibt die eigne Bewegung der Sonne, der Rechnung eine etwas veränderte Form. Es seyen die Zeiten der Uhr, wenn die Berührungen der Ränder der Sonne und des Sehefeldes geschehen,

der äufseren τ, τ' und $\tau' - \tau = t$
der innern τ'', τ''' und $\tau''' - \tau'' = t'$

die des Ein- und Austritts des Mittelpuncts des Sonnenflecks T und T', und $T' - T = t''$; der Factor womit man die Zeitsecunden multipliciren mufs, um Bogensecunden zu erhalten m: so hat man die Abstände der durch den Sonnenmittelpunct und des Sonnenflecks beschriebenen Chorden, vom Mittelpuncte des Sehefeldes (Art. 5.)

$$d = \left\{(r+R)^2 - \frac{m^2}{4}\cos\delta^2 . t^2\right\}^{\frac{1}{2}} = \left\{(r-R)^2 - \frac{m^2}{4}\cos\delta^2 . t'^2\right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$d' = \left\{r^2 - \frac{m^2}{4}\cos\delta^2 . t''^2\right\}^{\frac{1}{2}}$$

und den Rectascensions-Unterschied (18)

$$= m\left\{\frac{T+T'}{2} - \frac{1}{2}\left(\frac{\tau+\tau'}{\tau''+\tau'''}\right)\right\} + \frac{(\delta'-\delta)\Delta\delta}{1296000.\cos\delta^2}$$

Wollte

Wollte man einen der Halbmeſſer nicht als bekannt vorausſetzen, ſo würde man, falls man innere und äuſsere Berührungen der Ränder beobachtet hätte, dieſen aus den Beobachtungen ſelbſt, nach (1) beſtimmen können. Allein es iſt klar, daſs man die Beobachtungen beſſer benutzt, wenn man beyde Halbmeſſer als bekannt annimmt, indem es ſchärfere Methoden gibt ſie kennen zu lernen, als durch den Durchgang der Sonnenſcheibe durch das Kreismikrometer.

Auch kann man das Kreismikrometer gebrauchen, den Durchmeſſer eines Planeten oder Cometen zu beſtimmen; läſst man in (1) 2R den geſuchten Durchmeſſer bedeuten, ſo findet man ihn, durch die Beobachtungen der innern und äuſsern Berührungen

$$2R = \frac{(m \cos\delta)^2 (t+t')(t-t')}{8r}$$

deſto genauer, je näher man den Planeten oder Cometen am Rande des Sehefeldes hat vorbeygehen laſſen.

IV.

Digitized by Google

IV.

Über die Sprache der Berber und der nördlichen Bewohner des Reiches Sennâr. Von *U. J. Seetzen* in Kahira. (Im Oct. 1808).

Die rühmlichen Bemühungen so vieler achtungswürdigen und talentvollen Männer, welche sich seit einigen Jahren, und zumal seit der Auffindung der dreyfachen Inschrift von Raschid, (jetzt eine seltene Zierde des Londonschen antiquarischen Schatzes,) mit der Entzifferung der Hieroglyphen beschäftigen, dürften in Zukunft der koptischen Sprache ein Interesse ertheilen, welches sie vorhin nie in einem solchen Grade besass. Zwar entstellt durch die Beymischung griechischer, Wörter seit der Eroberung Egyptens durch *Alexander* und der Bildung einer neuen Regierung in Alexandrien durch die Ptolemäer, blieb dennoch diese immer eine Tochter der altegyptischen Sprache, welche in den meisten Zügen ihrer ehrwürdigen Mutter glich. Nach der koptischen dürfte, meiner Meinung nach, die Sprache der Mingrelier auf der Ostseite des schwarzen Meeres eine vorzügliche Aufmerksamkeit der Forscher verdienen, indem die Geschichte lehrt, dass die alten Bewohner dieses Landes, Colchis, eine egyptische Colonie waren, welche höchst wahrscheinlich mit ihren Sitten (z. B. der Beschneidung,) auch ihre Sprache der neuen Heimath mittheilte.

Aber,

Digitized by Google

Aber, war denn im hohen Alterthume die Sprache der Egypter, (ganz verſchieden von der berühmten Stammſprache, welche ſich in die Äſte der hebräiſchen, ſyriſchen, arabiſchen und äthiopiſch-habeſſiniſchen vertheilte,) blos auf ihr eigenes Land beſchränkt? und vermochte ein Volk, welches ſich ſo ſehr durch Wiſſenſchaften, Künſte, Handel und Landescultur auszeichnete, und ohne Zweifel in enger Verbindung mit ſeinen rohern Nachbarn ſtand, nicht ſeiner Sprache auch auſser ſeinen Gränzen ein neues Gebiet zu erobern? Zwar haben die arabiſchen Schwärme, ſeit dem Entſtehen des Islams in Egypten, nach und nach die egyptiſch-koptiſche Sprache gänzlich verdrängt, wie eine Staubwolke in der Wüſte die Spuren des Wanderers verwiſcht. Aber dies konnte nur erſt nach einer tauſendjährigen despotiſchen Regierung geſchehen, — und, obgleich auch ihre Apoſtel oberhalb der Kataracten Egyptens im Lande der Berber, Darfur, Bärnu u. ſ. w. durch Schwerdt oder Snade den neuen Glauben annehmlich zu machen wuſsten, ſo war doch ihre Macht über dieſe Länder nie ſo bedeutend, daſs ſie die Sprachen dieſer Völker hätten in Vergeſſenheit bringen können. Dieſe Sprachen verdienten alſo ihres unwiderſprechlich hohen Alters wegen, ſo wie überhaupt alle die, welche im Innern von Afrika geredet werden, eine gröſsere Aufmerkſamkeit, als man ihnen bisher widmete, indem es mir ſehr wahrſcheinlich iſt, daſs man unter ihnen entweder Dialecte von der altegyptiſchen Sprache, oder Verwandtſchaften damit, oder, wenn anders *Herodots* Nachricht von der Herkunft der Egypter aus einem jenſeits der Linie gelegenen

Digitized by Google

genen Lande gegründet ist, wohl gar noch die reine Mutterſprache jenes uralten ausgewanderten Stammes, der ſich in Egypten anſiedelte, antreffen dürfte.

Die Zahl der jetzt vorhandenen afrikaniſchen Sprachen ſcheint ſehr anſehnlich zu ſeyn. Zwar findet man in den Werken mehrerer Reiſenden und Miſſionarien zerſtreute Proben davon; allein es wäre ſehr zu wünſchen, daſs ein Sprachforſcher ſich der nützlichen Arbeit unterzöge, eine vergleichende Sammlung davon zu machen, wobey ihm die Polyglotte, welche von den Völkerſchaften, die unter ruſſiſcher Herrſchaft ſtehen, erſchienen iſt, zum Muſter dienen könnte, indem man auf dieſe Art mit einem Blicke, die Verwandtſchaft dieſer Sprachen mit einander beurtheilen könnte, wodurch ſich ein neues Licht über das hiſtoriſche Chaos jener Völker verbreiten würde. Wichtig iſt eins der neuern Wörterverzeichniſſe, welches uns der treffliche engliſche Reiſende *Brown* von der Sprache der Einwohner von Dar Fûr mittheilt. Ein Einwohner von Dúngalá el Adjûs, deſſen ich in der Folge erwähnen werde, verſicherte mich, daſs in dem Reiche Dar Fûr zwey oder gar drey Sprachen geredet würden, indem die Sprache der Einwohner von Dar Fûr, der Reſidenz des Königs nach ſeiner Verſicherung, von der zu Kobe und Núbet el Bigge verſchieden ſey. Da ich Hrn. *Browns* Reiſebeſchreibung nicht zur Hand habe, ſo weiſs ich nicht, ob ſich dieſe Nachricht bey ihm beſtätigt finde oder nicht.

Der lebhafte Wunſch, zufälligerweiſe vielleicht etwas zur Aufhellung der altegyptiſchen Sprache beyzutragen, brachte mich zu dem Entſchluſs, jetzt

Digitized by Google

und auf meiner fernern Reise jede Gelegenheit zu benützen, von den inner-afrikanischen Sprachen so viele Proben zu sammeln, als es nur immer möglich seyn dürfte, und zu dem Ende mit den nächsten Völkern, den Berbern und den nördlichen Bewohnern des Reiches Sennâr den Anfang zu machen. So entstand das vergleichende Wörterverzeichniss, welches ich den teutschen Sprachforschern mitzutheilen das Vergnügen habe.*) Ihnen sey die Vergleichung derselben mit andern Sprachen überlassen, da es mir aus Mangel an Hülfsmitteln unmöglich ist, diese Arbeit selbst zu übernehmen. Die Quellen, woraus ich schöpfte, waren ein Berber und ein Dungaler, und da sie mir zu gleicher Zeit einige andere Nachrichten über ihr eigenes Land und ihre Nachbarländer mittheilten, welche einer Bekanntmachung werth zu seyn scheinen, so sey es mir erlaubt, diese als eine Einleitung voranzuschicken.

Der Berber, welcher der erste war, der mir gebracht wurde, hiess Aly. Er war von dem Dorfe Ebrîm (auf der Karte von Afrika Ibrim im türkischen Nubien am östlichen Ufer des Nils) gebürtig, und seit etwa einem halben Jahre in Kahira, wo er die Stelle eines Thorwärters zu erhalten suchte. Er war ein junger Mensch von etlichen und zwanzig Jahren, kleiner magerer Statur, schwärzlicht-brauner oder rusiger Farbe, und einer Physiognomie, welche seine Verwandschaft mit dem Negerstamme bewies. Übri-

*) Es ist schon an einem andern Orte (*Mon. Corr.* Bd. XXI. S. 320) erklärt worden, warum diese Wörter-Verzeichnisse selbst hier nicht abgedruckt werden.

Digitized by Google

Übrigens war er lebhaft und geſprächig, obgleich er die arabiſche Sprache nur erſt ſehr unvollkommen erlernt hatte. Ebrim liegt ſeiner Verſicherung nach vierzehn Tagereiſen oberhalb Aſſuàn in einem ſandigen Boden, wo es zwar viele Dattelpalmen, aber wenig Waizen, Gerſte und Dúrra gibt, weswegen es gegen trockne Datteln in Aſſuàn und Ésne das Mangelnde ertauſcht. Im Tauſch beſteht aller Handel bey den Berbern, und auch ihre herrſchaftlichen Abgaben werden in natura abgetragen. Das Land der Berber, welches ſich bis zu den obern Kataracten erſtreckt, ſteht jetzt unter dem Commando des Mamluken-Chefs, Osman Bähk Haſſan zu Esne in Ober-Egypten, welcher in dem berberiſchen Orte Dirr einen Kâschef hält, der die Abgaben für ſeinen Herrn eintreibt. Das Land der Berber gehört alſo jetzt, wie man ſieht, noch immer zu Egypten. Von Münzen kennt man dort weder Piaſter noch Para, ſondern blos ſpaniſche Thaler. Auch die thebaiſche Palme wächſt daſelbſt, und eine Art ſchwarzer Bohnen oder Phaſeolen, welche Kaschrénga heiſsen. Gaſellen ſieht man heerdenweiſe.

Ein Berber heiſst im Arabiſchen Berbery und in der Mehrheit Barábra. Sie bekennen ſich zur mohammedaniſchen Religion, haben aber keine Moſcheen, welches einen hohen Grad von Armuth anzeiget. Vom Koràn hatte Aly nie gehört. So wie im übrigen Egypten, werden ſowohl die Knaben als Mädchen bey ihnen beſchnitten, und zwar letztere, wenn ſie ſchon etwas herangewachſen ſind. Ihre Häuſer beſtehen aus Leimenwänden und ſind mit Baumäſten und Zweigen bedeckt.

Digitized by Google

Die Einfachheit und Rohheit ihrer Lebensart ſieht man ſchon aus der Armuth ihrer Sprache. Faſt alle Namen für Gegenſtände, welche auſser den Gränzen der eigentlichen Wildheit liegen, entlehnen ſie aus der arabiſchen Sprache. So werden z. B. Hoſe, Käppchen, Kaffe, Zucker, Schwefel, Bley, Flinte, Piſtole, Scheere, Thüre, Glas, Pulver, Braten, Eſſig, Taſche, Seide, Löffel, Seife, Treppe, Schloſs, Lampe, Laterne, Kochtopf, Sieb, Waſſertopf, Schlauch, Pauken, Rohrflöte, Schneider, Teufel, Waſſerträger, Beſchneidung, Linſe, Reis u. ſ. w. blos mit arabiſchen Namen benannt, und einige von dieſen Sachen findet man nicht einmal bey ihnen. Tabak und Rauch führen bey ihnen gleiche Benennung, (Tüllegá) welches auch bey den Egyptern der Fall iſt (El-Duchân). Er zählte in ſeiner Sprache nur bis 29. Die Monats- und Tagesnamen einer Woche kannte er nicht. Für Gift iſt kein Name in ihrer Sprache, und eben ſo wenig, wie Aly behauptete, für Räuber, weil beydes bey ihnen gänzlich unbekannte Sachen ſeyen. Letzteres würde einen ſehr hohen Grad von allgemeiner Armuth und einen groſsen Mangel an Verkehr von Fremden in ihrem Lande beweiſen, indem der Räuber ein moraliſches Kind des verſchiedenen bürgerlichen Wohlſtandes und des Handelsgewerbes zu ſeyn ſcheint. Indeſſen verſicherte mich der Dungaler in der Folge, Aly habe nicht die Wahrheit geſagt, und es gäbe nicht blos Räuber bey den Berbern, ſondern auch einen beſondern Namen für ſie in ihrer Sprache. Für den Donner gab er mir nur einen umſchriebenen Namen an.

Merk-

Digitized by Google

Merkwürdig ist es, dafs sie für ein Buch ein besonderes Wort haben, nämlich Schórka, dafs er einen Bauer *Adem* nannte, und dafs sich fast alle Wörter mit *a*, und sehr viele mit *ga* und *ka* endigen. Letzterer Umstand müfste es dortigen Dichtern, wenn es deren gäbe, leicht machen, gereimte Gedichte aufzusetzen, obgleich mit dem Reim eine unangenehme Einförmigkeit verbunden seyn würde.

Die Berber sind für Kahira ungefähr das, was die westphälischen Heidebauern für die grofsen holländischen Städte sind. Unfähig in ihrer armen Heimath sich ein Sümmchen zu erwerben, begeben sie sich auf etliche Jahre hieher, um diesem Wunsche zu genügen, und kehren alsdann wieder in ihr Vaterland zurück. Die Menge von Thoren der Stadtquartire in Kahira machen viele Thorwärter nöthig, und diese Posten sind meistentheils von ihnen besetzt. Etliche wenige verdingen sich auch als Knechte, Bediente und Pferdewärter, oder beschäftigen sich mit der Verfertigung von Lunten aus Leinwand. Sie stehen hier wegen ihrer Treue in grofsem Ruf, sind aber übrigens wegen ihrer Dummheit sehr verschrieen. Diese Einfalt scheint aber keinesweges von einem Mangel an natürlichen Anlagen, sondern blos von gänzlichem Mangel an Cultur in ihrer Heimath herzurühren. Uberdem trägt ohne Zweifel die Unkunde der arabischen Sprache sehr viel zu diesem ungegründeten Urtheile bey, indem sie dadurch verhindert werden, ihre Gedanken gehörig auszudrücken, und dadurch manchmal Gelegenheit zu lächerlichen Misverständnissen geben. Sie halten wäh-

Digitized by Google

während ihrem Hierseyn die genaueste Freundschaft mit ihren Landsleuten, und wenn einer von ihnen seine Stelle aufgibt, um in seine Heimath zurück zu kehren: so unterläst er nie, unter seinen Landsleuten sich einen Nachfolger zu wählen, so dass die einmal von ihnen besetzten Posten nicht leicht in andere Hände kommen.

Aly nannte mir folgende Ortschaften, welche zu dem Gebiete der Berber gehören, aber alle blos Dörfer zu seyn scheinen: Ebrîm, Dirr, Farèk, Tomâs, Affándal, Tüschkèh, Gèttèh, Szày, Argîn, Debèreh, Ischkêr, Szirráh, Artenóg, Tamît, Néffedjih, Szôr, Garîp, Száadîn, Szinkodeh, Wàssîf, Gándeh, Díffenóh, Mumrîn, Ettímo, Kesslàb, Gústul, Balànja, Schokàn, Díffetán, Ámbukó, Abu Gasála, Sziggedá, Abáddelá, Masslànja, Mádaîn, Fagirintán, Giddánik, Máschakéla, Bir Gedîd.

Der Dungaler hiess Mohammed. Er war Bedienter bey einer Militairperson, schon seit etwa 15 Jahren hier, und sprach daher das Arabische mit vieler Fertigkeit. Er war ein Mann von etwa dreyssig Jahren, lebhaft und zeigte vielen Verstand. Seine Farbe war etwas heller, als die von Aly. Er hatte zwar eine kleine Nase, welche aber nicht mulattenartig war. In Hinsicht der Körperform kam er übrigens mit jenem Berber überein Er nannte seine Stadt Dúngalá el adjûs, die nämliche, welche auf der Karte von Afrika Dungala genannt wird und am östlichen Ufer des Nils liegt. Mohammed hatte nur fünf Landsleute hier. Er versicherte, seine Stadt sey zweymal so gross als Bulák, ehemals weit ansehnlicher als jetzt und damals der Sitz des Regenten. Es sind

zwey

Digitized by Google

zwey Moſcheen da, wovon eine Dschámeá el Ammer heiſst. Auſserdem ſieht man dort noch eine groſse alte Kirche, welche jetzt nicht benutzt wird, weil alle Einwohner dieſes Reiches Mohammedaner ſind. Dúngalá el Adjûs hat zwar Kaufbuden; allein es wird dort und in allen Städten von Sennâr aller Handel blos durch Tauſch betrieben. Von Münzen findet man blos ſpaniſche und Kaiſerthaler. Die Einwohner dieſes Landes, welche von den Berbern und Egyptern Abu Schûsche oder Abu Bedêr genannt werden, gehen durchgängig mit bloſsem Kopf, und ſtatt aller Bedeckung dient ihnen ihr krauſes, buſchichtes Haar, welches aber gewöhnlich weniger kraus, als bey den Negern iſt. Der Pflug iſt in diesem Lande unbekannt, und man bedient ſich blos der Hacke.

Sennâr, welches dieſem Lande den Namen gab, iſt eine anſehnliche Stadt und der Sitz des Sultans. Es gibt dort zwar viele kleine Bethäuſer, aber nur drey Moſcheen. Man ſoll dort viele Fleiſchſpeiſen eſſen, und Mohammed verſicherte, daſs täglich 465 Rinder, die Schaafe ungerechnet, geſchlachtet würden, welches mir eine hohe Übertreibung zu ſeyn ſcheint. Man bereitet und trinkt dort vielen Dattelbranntwein, und kehrt ſich, um ſich eine fröliche Stunde zu machen, wenig an des Propheten Verbot. Der dortige Boden ſcheint den Dattelpalmen nicht günſtig zu ſeyn, und man trifft daher bey dieſer Stadt nur ein halbes Dutzend davon an. Die Einwohner dieſer Stadt ſind, ſo wie der Sultan, gröſstentheils Neger, wenigſtens von ſchwarzer Farbe, und man ſpricht dort die arabiſche Sprache. Der Sultan

Digitized by Google

Sultan iſt einfach gekleidet. Er trägt ein weiſses mit Silberfaden geſtichtes Mützgen, wie die Einwohner von Mekka, und über demſelben einen oder zwey Shawls, die er aber nicht um den Kopf windet, ſondern frey herab hängen läſst; ferner kurze weiſse Hoſen, ein weites weiſses Gewand, und, wo ich recht verſtanden habe, keine Schuhe, ſondern blos Sandalen. Mohammed rühmte die Truppen ſeines Sultans als ſehr kriegeriſch. Ihre Waffen beſtehen aus Säbeln, Lanzen und Schildern, und viele tragen eiſerne Panzerhemden. Flinten gibt es ſehr wenige. Obgleich das Reich Sennâr nicht ſo groſs iſt, als Dar Fûr, Bárnu und Dar Szeléh; ſo ſind die ſennariſchen Truppen ihrer Tapferkeit wegen jenen überlegen, und Mohammed verſicherte mich, daſs dieſe drey Länder genöthigt würden, dem Sultan von Sennâr einen jährlichen Tribut zu entrichten. Seiner Angabe nach iſt Dar Fûr gröſser als Sennâr, Dar Szeléh gröſser als Dar Fûr, und Barnu gröſser als Dar Szeléh.

Das Reich Sennâr iſt voller Ortſchaften; Mohammed nannte mir davon folgende, die alle Städte ſeyn ſollen: Sennâr, Schádeléh, Dúngalá el Adûs, Wuddab habîb Allah, Hadju, Wúddet Tréphy, Abu Oschérr, El-Élephûn, El-Schech Hammed, Chójellih, El-Melláhha, El-Halpháje, Schech Öttmân, Gárrih, Abógúrszôgerbeîdo, Schándy, Wuddelmekdûp, El-Szeïaleh, Takkáky, Berber, Muggrâdk, Sauér, Dúllga, Dobbe, Barszá, Umbukôl, Guſchâp, Areimár, Sánerrêt, Máltuês, Tangas, Túngul, Gólik, Hándak, Hannâg, Düffâr, Kôrty, Jabrige, Árgo, El-Mahás, Hánnik, Badîn, und Nókku,

Digitized by Google

nur. Einige dieſer Örter findet man auf der Karte von Afrika angegeben. — Drey Tagereiſen ſüdwärts von Dúngalá entfernt, ſoll man zwiſchen Üm Kanéijis und Róbis, welche fünf Tagereiſen von einander entfernt liegen, alles mit Ruinen von alten Ortſchaften bedeckt, und unter andern dort viele Basreliefs und Figuren und kleine Statuen von Idolen finden. Auch bey dem Orte Bárəza, anderthalb Tagreiſen von Dúngalá, wo einſt nach alter Sage Irîndeméleko herrſchte, ſoll man unter den Ruinen viele Souterrains und Basreliefs antreffen. Weiſse Bauſteine, wie hier in Kahira gibt es dort nicht, ſondern blos ſchwarze und rothe. (Granit und Hornſchiefer?) Alſo wiederum ein neues reiches Feld für Alterthumsforſcher!

Die Sprache der nördlichen Bewohner des Reiches Sennâr ſtimmt, wie man aus dem vergleichenden Wörterverzeichniſſe ſieht, in manchen Stücken mit der berberiſchen überein, hat aber doch eine Menge davon verſchiedener Wörter. Sie klang mir weniger angenehm als jene, die wirklich eine ſanfte Sprache iſt, und in dieſem Stücke weite Vorzüge vor dem Arabiſchen hat, welche mir unter allen Sprachen die ich kenne, eine der härteſten zu ſeyn ſcheint, obgleich dieſe Rauhheit durch ihren ungemeinen Reichthum weit aufgewogen wird. Das meiſte, was ich von der Berberſprache ſagte, gilt auch von der Dungaliſchen; indeſſen hat dieſe einige eigne Wörter für Gegenſtände, welche Aly nur mit arabiſchen Namen zu benennen wuſste. Da Mohammed beyde Sprachen kannte, ſo überzeugte ich mich

Digitized by Google

mich durch ihn, dafs Aly mir überall die rechten Wörter angegeben hatte.

Ich erkundigte mich bey Mohammed nach den Reichen Dar Fûr, Dar Szeléh und Bárnu; denn nur diese kannte er durch Nachrichten, welche er von seinen Landsleuten erhalten hatte, die jene Länder besuchten.

Dúngala el Adjûs ist siebzehn Tagereisen von Dar Fûr entfernt. Die Örter, welche man auf diesem Wege antrifft, sind folgende: Dob el Dolib, eine Stadt, die nur eine Tagereise von Dúngalá entfernt ist. Von dort nach der Stadt Lebbéjid sind sechs Tagereisen; von dort nach dem ansehnlichen Dorfe Ràs el Vady zwey Tagereisen; von dort nach Dar Fûr acht Tagereisen. Dar Fûr ist die Residenzstadt des Regenten; der jetzige heifst Sultan Fadil. Von Dar Fûr nach Kobe sind neun Tagereisen. Aufser Dar Fûr und Kobe gibt es in diesem Reiche noch folgende Städte: Téggelib, Föddàszy, Urúnga, Dámmamil und Diwèh, welcher letztere Ort von schlimmen Räubern bewohnt seyn soll. Zwischen Dob el Dolib und Lebbéjid ist ein Flufs, Namens Túrra el Chadder, welcher breiter als der Nil seyn soll, und wovon man weder den Anfang noch das Ende weifs. Da er nicht aus seinen Ufern tritt, wie der Nil, so ist dies ist ein Beweis, dafs er nicht in der Regenzone entspringt. Und in der That findet man ungefähr in dieser Gegend auf der Karte von Afrika einen Flufs angegeben, welcher aus den Gebirgen von Kongu entspringt und von Norden nach Süden läuft. Er versicherte mich, dafs er sich nicht in den Nil ergiefse. Indessen ist sein Zeugnifs von keinem Gewicht,

Digitized by Google

wicht, da er jene Länder nicht selbst besuchte. — In Dar Fûr gibt es an drey Orten Eisenminen, wo viele Menschen beschäftiget sind. Man bedient sich dieses Eisens im Handel. Kurz vor der Expedition der Franzosen nach Egypten reisete ein Mamelukken-Kàschef, der ein Renegat und ein Mann von Talenten war, mit einigem Gefolge, vielen Flinten und sechzehn Kanonen nach Darfûr. Bald nach seiner Ankunft daselbst kam er beym König in den Verdacht, dass er feindliche Absichten habe, weswegen ihn derselbe ermorden liess. Seitdem sind die Dar Furer reichlich mit Schiessgewehren versehen, welche vorher bey ihnen selten waren.

Von Dar Fûr nach Bárnu (so sprach er den Namen des Landes aus, das auf der Karte Bournou heisst,) sind fünf und zwanzig Tagereisen, und man trifft auf diesem Wege viele Ortschaften an. Bárnu hat seinen eigenen Regenten, und die Einwohner sind nicht schwarz, sondern fast alle braun. Man redet dort eine besondere Sprache. Eigentliche Häuser gibt es dort sehr wenige; die Einwohner leben in Hütten von Dúrrah-Stengeln. Von Münzen findet man dort grosse alte Para, welche die Grösse der jetzigen fünf Parastücke haben. Indessen bedient man sich derselben nicht beym Ein- und Verkauf, sondern aller Handel wird mit Eisen und Glascorallen betrieben, wozu man sich auch des Goldstaubes und der Goldkörner bedient, die man wiegt. Der Schmuck der Einwohner besteht unter andern aus goldenen Ringen. Man hat hier blos Regenwasser, welches man in Cisternen aufbewahrt. Die Barnuer säen Dúrrah und Hirse. Gerste, Waizen und Datteln

gibt

Digitized by Google

gibt es hier nicht. Von Bäumen gibt es dort unterſchiedliche Arten, nämlich die Nil-Mimoſe und eine andere Mimoſenart, welche die Senegal-Mimoſa ſeyn dürfte; der Chriſtdorn (Nebk), Ölbaum, deſſen Früchte aber nicht gegeſſen werden, Heglik, Széllen, El Od, El-Ud, Girfeh, die thebaiſche Palme, Dilléb, El-Hömra, Geïlàn, die galliſche Tamariske, die Atle-Tamariske, Dábkar (Strauch) und ſonſt viele andere.

Nahe bey Bárnu iſt ein hoher Berg, worauf man, nach Mohammeds Verſicherung, den Kaſten Noah's ſehen ſoll. Dieſe Nachricht verdient wohl den nämlichen Glauben, als die Verſicherung des armeniſchen Mönchs von Etſchmiáſin, daſs derſelbe ſich in ihrer Nähe finde.

Dar Szeléh ſoll ſechs Tagereiſen nordwärts von Bárnu liegen. Die Einwohner ſprechen eine beſondere Sprache. Der daſige Regent hält Truppen. Auch hier ſoll man blos Regenwaſſer trinken.

Mohammed hatte als Knabe Gelegenheit, mit einem Kaufmann nach Habeſſinien zu reiſen. Dort zogen ſie des Handels wegen von einem Ort zum andern, und ſo kamen ſie bis nur drey Stunden von Gondär entfernt, worauf ſie wieder in ihre Heimath zurückkehrten. Sie traten ihre Reiſe von Sennàr an. Nach Verlauf von drey Tagen erreichten ſie Háschem el Bábher. Von dort reiſeten ſie nach Ramle, welches gleichfalls drey Tagereiſen von Haschem el Bábher entfernt iſt. Nach Verlauf von andern acht Tagen erreichten ſie Faszúglo, welches zur Hälfte Sennàr und zur andern Hälfte Habbeſch zugehören ſoll. Auf dem Wege von Ramle nach Faszúglo trifft man nur

Digitized by Google

nur drey Örter an, Dümmèh, Gulleh, und Dgámmamil, wo alle Einwohner durchaus nackt gehen. Vier Tagereisen weiter erreichten sie die Gränzen von Habbèsch. Habbesch ist ein sehr fruchtbares Land, und voll von Städten und Dörfern. Kjerwanen sind häufig, und man reiset dort so sicher, dass man, wie er sagte, das Gold auf dem Kopfe tragen könne. An mehrern Stellen sind Goldwäschereyen. Die Bauern von Habbesch kleiden sich besser, als die egyptischen. Sie tragen weisse baumwollne Hemden und darüber ein Gewand von einem stärkern Baumwollenzeuge. Reichere tragen Hemden von egyptischer Leinwand. Die Bewohner von Habbèsch essen sehr gut, und Fleisch gibt es im Überfluss. Dass sie rohes Fleisch essen sollen, hatte er nie gehört; höchstens könnte dies der Fall mit einigen Halbwilden seyn, welche das Land durchstreichen.*) Obgleich die herrschende Religion die christliche

*) Obgleich diese Aussage mit des verdienstvollen *Bruce* Nachrichten zu streiten scheint: so wird doch kein vernünftiger Mann Bedenken tragen, letzterm mehr Glauben beyzumessen als erstern, indem *Bruce* mehrere Jahre in Habbesch lebte, statt dass sich Mohammed, damals ein Knabe, nur etliche Monate dort aufhielt. Was in aller Welt hätte jenen bewegen können, ein dergleichen Factum zu erdichten? Man hat sich lange Zeit alle Mühe gegeben, *Bruce's* Nachrichten verdächtig zu machen. Allein es sind, dünkt mir, nun nach und nach so viele Zeugen für ihn aufgetreten, dass man eine Ungerechtigkeit begehen würde, wenn man weiter an der Wahrheit seiner Aussagen zweifeln wollte. Auch der

Digitized by Google

liche iſt, ſo trifft man dennoch an mehrern Örtern einzelne Mohammedaner an. Mohammed verſicherte, daſs Habbeſch von der Königin Marriam Kodûs regiert werde. Die habeſſiniſchen Mönche hingegen, welche ich in Jeruſalem beſuchte, nannten mir ihren jetzigen Regenten Dſchürdſchy, (Georg.)

---

der hieſige gelehrte Chancelier des Franzöſiſchen Conſulats, *Aſſelin*, erzählte mir noch neulich, er habe einen Kaufmann geſprochen, der ſich viele Jahre lang in Gondàr aufgehalten, und der von *Bruce* als einer Perſon ſprach, welche beym dortigen Hofe in Anſehen geſtanden. Der Verfaſſer der Obſervations on the manners and Cuſtoms of the Egyptians, Mr. John Antes, erkundigte ſich bey *Bruce's* Bedienten nach den Sitten und Gebräuchen in Habbeſch, und fand beyder Ausſagen völlig übereinſtimmend. Ich höre, daſs die Engländer ſeit einiger Zeit angefangen haben, Mr. *Browns* Nachrichten von Dar Fûr in Zweifel zu ziehen. Mir dünkt, die Einfachheit ſeiner Erzählung ſey genugſam im Stande geweſen, ihn gegen einen ſolchen Verdacht zu ſichern. Allein man ſieht daraus, wie leicht es oft einem Europäer, umgeben von allen Bequemlichkeiten des häuslichen Lebens, in ſeiner Schreibſtube falle, auf die Wahrheitsliebe eines Reiſenden einen Makel zu werfen, welcher in fernen Zonen mit Erduldung aller möglichen Beſchwerden und mit Gefahr ſeines Lebens, das Gebiet menſchlichen Wiſſens zu erweitern ſtrebt.

V.

Digitized by Google

V.

Beauchamp's Original-Beobachtungen am schwarzen Meere,

mitgetheilt durch Herrn Professor *Oltmanns*.

Hr. Prof. *Oltmanns*, dem wir die Mittheilung der nachfolgenden Beobachtungen verdanken, schreibt uns darüber folgendes:

"Ew. habe ich die Ehre, eine Reihe von astronomischen Beobachtungen zu übersenden, welche *Beauchamp* an den Küsten des schwarzen Meeres angestellt hat. Die *Monatl. Correspondenz* hat *Niebuhrs* Beobachtungen in extenso aufgenommen; ich zweifle daher gar nicht, auch dieser Beytrag zur Geographie des Orients werde einen Platz darin erhalten. Zwar sind dem Leser die *Resultate* der *Beauchamp*schen Bemühungen bekannt; allein die Beobachtungen selbst sind, so viel ich weiss, nie zur Kenntniss des Publicums gekommen. Wenigstens hat die von *Beauchamp* vorgeschlagene Verkürzung des schwarzen Meeres, von Norden nach Süden, den Wunsch erregt, man möchte irgendwo die Beobachtungen bekannt machen, um sich aus diesen von der Nothwendigkeit jener Verengerung überzeugen zu können. Diesen Wunsch, den *Lalande*, obgleich im Besitz aller *Beauchamp*'schen astronom. Papiere, unerfüllt gelassen, suche ich jetzt einigermaßen zu befriedigen."

"Die

Digitized by Google

"Die Beobachtungen habe ich aus einem von *Beauchamp* geſchriebenen Memoire entlehnt, das den Titel führt: *Relation hiſtorique et geographique d'un Voyage de Conſtantinople à Trebizonde, par Mr. etc. Beauchamp* hatte auf dieſer Reiſe einen Chronometer von *L. Berthoud*, einen vortrefflichen Reflexionskreis von *Lenoir*, ein gutes achromatiſches Fernrohr, Bouſſolen und andere ähnliche Inſtrumente. Alle Reſultate werden hier ſo mitgetheilt, wie ſie von *B.* ſelbſt berechnet worden ſind; ich werde mir an einem andern Orte einige Anmerkungen über dieſes oder jenes Reſultat erlauben.

Trapezunt.

Beauchamp kam am 6. Meſſidor des Jahres V. (den 24. Jun. 1797) 8 Uhr Morgens in *Trapezunt* an. Am 8ten $2^U\ 23'\ 48''$ beobachtete er die abſolute Höhe der Sonne $46°\ 44'\ 51''$ und fand daraus die wahre Zeit $3^U\ 9'\ 48'' = 3^U\ 12'\ 14''$ m. Z. Am 13. Floreal (den 12. May) waren in *Conſtantinopel* 24 correſpondirende Sonnenhöhen genommen worden, nach welchen die Seeuhr $10'\ 22,''8$ gegen m. Z. zurück war. Ihr Gang bis zum 8. Meſſidor (d. 26 Jun.) war $4'\ 47''$, folglich der Stand gegen m. Z. $5'\ 35''$ zurück. Sie hätte alſo zur Zeit der in Trapezunt angeſtellten Beobachtungen nach dem Meridian von Conſtantinopel $2^U\ 29'\ 23''$ gezeigt und für den Mittags-Unterſchied $0^U\ 42'\ 51''$ gegeben.

Am 9. Meſſidor (d. 27. Jun.) war die Mittagshöhe der Sonne $72°\ 16'\ 51''$, von Refraction und Fehler des Werkzeugs befreyt, folglich die nördl. Breite von Trapezunt $41°\ 2'\ 41''$. Für den Mittags-Unterſchied

schied wurde heute 42′ 38,″6 gefunden, am 10ten (d. 28.) 42′ 41,″6. Am 11. Monds-Abstände von der Sonne, mit einem Reflect. Kreise gemessen, gaben die Länge von Trapezunt 39° 33′ 0″ von Greenwich.

Am 12. (d. 30.) Mittagshöhe der Sonne 72° 7′ 50″. Breite 41° 2′ 9″.

Eintritt des 2ten ☽ Trabanten um 14U 45′ 44″ W. Z. gibt nach den Tafeln, die Länge 2St. 29′ 21″ = 37° 20′ 15″ von Paris.

Am 13. (d. 1. Jul.) Mondsabstände, sechsfache Beobacht. 561° 8′ um 4U 13′ 54,″3 w. Z. woraus der scheinb. Abstand 93° 31′ 20″. Länge 2St. 38′ 19″ von Greenwich.

Am 20. (d. 8.) Mittagshöhe der Sonne, mit aller Vorsicht gemessen 71° 40′ 15″ unt. R. halbe Fadendicke + 0′ 30″. Fehler des Fernrohrs + 37″ abzuziehen, Sonnenhalbmesser 15′ 47″, Strahlenbrechung 17″. Abweich. der Sonne 22° 16′ 16″. Breite 41° 3′ 12″. Corresp. Sonnenhöhen gaben den Mittag an der Uhr 11U 17 40″. Zeitgl. 4′ 38,″7, also die Uhr gegen M. Z. zurück 47′ 28,″7. Am 9. Messidor (d. 27. Jun.) 48′ 33,″4. Gang in 11 Tagen 1′ 47.″7, in 1 Tag 5,″445 *)

Am 21. Messidor (d. 9. Jul.) Eintritt des 1. Jupiters Trab. um 13U 10′ 27,″8. w. Z. Die Tafeln geben hiernach die Länge 37° 15′ 15″. von Paris. Streiffen ziemlich. ☽ dunstig.

Beau-

*) So rechnet *Beauchamp*. Sollten hier nicht Rechnungsfehler obwalten? *O.*

Digitized by Google

Beauchamp findet alſo die Länge von Trapezunt: 1) aus ☾ *Abſtänden von der Sonne* am 11 Meſſidor 39° 33′, am 13ten 39° 14′ 45″, im Mittel 39° 39′.*)

2) Nach der *Längen*-Uhr am 8ten, 9ten, 10ten und 13ten Meſſidor, 42′ 45″,6 = 37° 17′ 30″ von *Paris*.

3) Aus den Verfinſterungen der ♃ Trabanten am 12. Meſſidor (d. 30. Jun.) 37° 20′ 15″, am 21. (d. 9. Jul.) 37° 15′ 15″. Im Mittel 37° 17′ 45″ von *Paris*.

Das Mittel dieſer drey arithmet. Mittelzahlen gibt die Länge von *Trapezunt* 37° 18′ 15″.

Abweichung der Magnet-Nadel am 20. Meſſidor (d. 8. Jul.) 8° 5′ weſtl.

Sinope.

Am 13. Thermidor (d. 31. Jul.) Mittagshöhe des Sonnen-Centrums 66° 7′ 42″, wegen Fehler des Fernrohrs und Refraction verbeſſert, Breite 42° 1′ 6″.

Am 14. (d. 1. Aug.) Mittagshöhe der Sonne 65° 41′ 12″. *Beauchamp* bemerkt, daſs das Niveau ſeines Quadranten nicht ganz empfindlich war. Breite 42° 2′ 27″. Der Reflexions-Kreis gab am Queckſilber die doppelte Sonnenhöhe 131° 6′. Die Hälfte 65° 53′ 27″, von Refraction befreyt und aufs Centrum reducirt. Breite 42° 2′ 21″ **)

Cor-

*) Rechnungsfehler. Das Reſultat vom 13ten 39° 34′ 45″? Dann iſt aber das Mittel nur 39° 33′ 52″.

**) *B.* ſagt: J'en ote deux pour l'erreur de la glace du Niveau, reſte 65° 51′ 27″.

Digitized by Google

Correspondirende Sonnenhöhen gaben den Mittag 11^U 39′ 59,″1. Die Uhr war nach der Constantinop. Zeit 1′ 34,″4 gegen mittl. Zeit zurück, hätte also dorten 11^U 41′ 31,″5 m. Z. gezeigt; in *Sinope* aber 0^U 5′ 53,″3 — Mittags-Unterschied 24′ 21,″8. Länge von *Sinope* 32° 41′ 45″.

Beauchamp beobachtete auch Sternhöhen. Nachdem er die Lage des Fernrohrs seines Quadranten berichtigt hatte, fand er die Meridianhöhe von α Serpent. 60° 42′ 0″; 6 ♓ 21° 29′; α Aquilae 56° 19′; β Aquilae 53° 53′; γ ♑ 30° 26′; ϑ ♑ 30° 58′. Mit Vernachlässigung der Aberration und Nutation findet er hieraus die Breite von *Sinope* 42° 2′ 5″, 42° 3′ 5″, 42° 2′ 41″, 42° 2′ 16″, 42° 2′ 3″; im Mittel 42° 2′ 37″.

Actinam.

Am 30. Messidor (d. 18, Jul.). *Sinope* lag vier Meilen (Milles) O. S. O. Eintritt des 1. Jupit. Trab. um 11^U 18′ 48″ w. Z. Länge $2^{St.}$ 20′ 0″ Gr. = $2^{St.}$ 10′ 38″ *Paris*. *B.* hielt diese Länge für etwas zu klein. Er beobachtete den Eintritt zwischen Wolken-Spalten; ♃ etwas dunkel, Streiffen kaum sichtbar.

Wiederum zu *Sinope*: 14. Thermidor (d. 1. Aug.) Eintritt des 1. Jupiters Satellit. um 13^U 1′ 11″ W. Z. Der *Naut. Alm.* gab die Länge $2^{St.}$ 10′ 38″ Gr. = 32° 49′ 30″ Paris. An demselben Abende wurde der Eintritt des 2ten ♃ Mondes um 14^U 13′ 48″ w. Z. beobachtet, die Länge nach dem *N. Alm.* $2^{St.}$ 20′ 34″ oder 32° 48′ 45″ von Paris.

Digitized by Google

Am 16. Therm. (den 2. Aug.) gab die Längenuhr den Mittags Unterſchied zwiſchen *Sinope* und *Conſtantinopel* 24′ 48,″1 in Zeit. Der tägl. Gang der Uhr war, am letztern Orte, 7,″14 bey 15° R., in *Trapezunt* bey 20° R., 5,″882, und zu *Sinope* vom 14. zum 16. Therm. (1–3. Aug.) 8,″3 bey 20° R. *Beauchamp* reiſte am 20. Therm. (d. 7. Aug.) von *Sinope* ab, wurde aber widriger Winde halber genöthigt, auf einer Halbinſel 500 Toiſ. von der Stadt zu landen, die ihm O. N. O. lag. Nur auf dieſer Halbinſel beobachtete *B.* am 20. Therm. die Höhe des Sonnen-Mittelpuncts um 3^{U} 8′ 50″ N. M. an der Uhr, 38° 41′ 38″; hieraus folgte der Längen-Unterſchied dieſer Station mit Conſtantinopel 0$^{St.}$ 24′ 22″. Acht gekreuzte Sonnenhöhen gaben um 4^{U} 39′ 0″, die Winkel des untern Sonnen-Randes 307° 8′; die Höhe des Mittelpuncts 49° 44′ 43″. Mittags-Unterſchied 24′ 24,″7.

Am 21. (d 8.) Eintr. des 1. ♃ Trab. 14^{U} 55′ 38″ w. Z. Länge 2$^{St.}$ 20′ 38″; hiervon 5″ abgezogen, bleibt für die Länge von *Sinope* 2$^{St.}$ 11′ 13″ = 32° 48′ 45″.

Gydron.

Am 11. Fruct. (d. 21. Aug.) Sonnenhöhe vor *Carangah* gemeſſen, 25° 32′ 45″ um 4^{U} 13′ 43,″6 Uhrzeit, gibt auf *Gydron* bezogen, den Mittags-Unterſchied dieſes Forts mit Conſtantinopel 14′ 28,″5.

Den 4ten zu *Gydron.* Die Meridianhöhe eines Sterns in der Schlange 46° 12′ 33″ ζ Aquilae 61° 41′ 53″. ϑ Aquilae 50° 50′ 42″. Dieſe gaben die Breite des Forts: 41° 52′ 29″, 41° 53′ 5″, 41° 52′ 42″. Im Mittel 41° 52′ 45″. *Jeni-*

Digitized by Google

Jeniki (Inichi.)

Am 2. Fruct. (d. 19. Aug.) Morgens, $7^U\ 32'\ 34''$ an der Uhr, war die Höhe des Sonnen-Mittelpuncts $28°\ 15'\ 50''$; daraus Mittags-Unterschied von *Jeniki* mit *Constantinopel* $18'\ 40''$. Am Abend genommene Sonnenhöhen gaben eben dasselbe Resultat.

Mittags war die wahre Höhe des Sonnen-Mittelpuncts $60°\ 36'\ 3''$, Breite von *Jenichi* $41°\ 59'\ 55''$. Der Reflex. Kreis, auf Queckſilber, die Sonnenhöhe $60°\ 35'\ 52''$, Breite $40°\ 29'\ 27''$. (Schreibfehler $42°\ 0'\ 27''$?)

Am 3. Fruct. (d. 20. Aug.) doppelte Mittagshöhe der Sonne am Reflex. Kreise gemessen, $130°\ 2'\ 15''$. Die, wegen Halbmesser und Refraction verbesserte Höhe $60°\ 16'\ 30''$. Die Breite $41°\ 59'\ 36,''5$.

Amasra.

Beauchamp nahm am 5. Fruct. (d. 22. Aug.) um $3^U\ 25'\ 25''$ Uhrzeit die verbesserte Höhe der Sonne im Mittel $34°\ 29'\ 54,''5$. Er fand hieraus, dass *Amasra* $12'\ 19''$ in Zeit von Constantinopel liegt. Für die Breite wurden folgende Sternhöhen gemessen:

n du noeud du Serpent $45°\ 19'\ 0''$, $\iota \leftrightarrows 22°\ 45'$, $\vartheta \leftrightarrows 21°\ 6'$, $\alpha \leftrightarrows 21°\ 44'\ 45''$. *Beauchamp* findet hieraus die Breite $41°\ 46'\ 23''$, $41°\ 46'\ 58''$, $41°\ 45'\ 57''$, $41°\ 46'\ 17''$, im Mittel $41°\ 46'\ 8''$.

Heracle du pont ou Eregri.

6. Fruct. (d. 23. Aug.) Um $4^U\ 59'\ 25,''3$ Uhrzeit, Höhe des Sonnen-Mittelpuncts $17°\ 21'\ 36,''9$. Längen-

Digitized by Google

gen-Unterschied 8′ 21,″7 mit Constantinopel; für die Breite wurden folgende Höhen der Sterne gemessen:

α Serpentis 45° 47′ 30″, ϑ Serp. 52° 41′, δ Aquilae 51° 27′, γ Aquilae 58° 51′, α Aquilae 59° 3′. Hieraus die Breite von *Heracle* 41° 17′ 49″, 41° 17′ 35″, 41° 17′ 47″, 41° 18′ 10″, 41° 19′ 5″, also im arithmetischen Mittel 41° 17′ 51″.

Am 8. Fruct. (d. 25. Aug.) um 9U 7′ 2,″7 Uhrzeit, Höhe des untern Sonnen-Randes 41° 54′ 12″. Längen-Unterschied 8′ 6,″7.

Abends um 4U 42′ 19″9 Uhrzeit. Höhe des Sonnen-Mittelp. 20° 25′ 16″. Längen-Unterschied 8′ 16,″7.

Am 9. Fruct. (d. 26. Aug.) Morgens um 8 Uhr 59′ 32″3 Uhrzeit, Höhe der Sonne 40° 39′ 54″. Längen-Unterschied 8′ 14,″6.

Am 10. Fruct. (d. 27.) um 7U 20′ 52,″8 Uhrzeit, Höhe des Sonnen-Mittelpuncts 22° 43′ 42″, Längen-Unterschied 8′ 13,″6.

Am 12. Fruct. (d. 29.) um 4U 10′ 15,″3 Uhrzeit, Sonnenhöhe 25° 5′ 45,″5. Längen-Unt. 8′ 12,″8.

Beauchamp beobachtete einige Zeit nachher um 4U 32′ 35,″9 Uhrzeit, die Sonnenhöhe 20° 57′ 38,″7; daraus folgte die Länge 7′ 57″. Um 4U 43′ 52,″3 war die Sonnenhöhe 29° 7′ 43″; woraus sich der Längen-Unterschied 7′ 57″ ergab. *Beauchamp* bediente sich des Queckfilber-Horis.

Am 14. (d. 31.) auf dem Queckfilber-Horizont, um 3U 46′ 15,″5 Nachmittags, war die Sonnenhöhe 29° 15′ 0″. Längen-Unterschied 7′ 44″. Noch, um 3U 56′ 20,″4 Uhrzeit, Sonnenhöhe auf dem Queckfilber-

Digitized by Google

ſilber-Horizont gemeſſen, 27° 2′ 44,″71. Länge 8′ 8″.

Beauchamp reiſte am 15. (d. 1. Sept.) 2 Uhr Morgens von *Eregri* ab. Abends beobachtete er unter den Mauern von *Heraele* die Sonnenhöhe 13° 14′ 4,″5 um 5^U 9′ 36,″2 Uhrzeit. Länge 7′ 50″.

Am 16. (den 2. Sept.) Eintritt des 1. ☿ Trabant. um 9^U 25′ 14″ W. Z. ☿ etwas trübe. Länge $1^{St.}$ 56′ 32,″5.

Eintritt 2ten ☿ Trab. um 13^U 54′ 36″ W. Zeit. Länge $1^{St.}$ 56′ 27,″2.

Am 17. Fruct. (d. 3.) um 8^U 5′ 3,″7 Uhrzeit, Höhe des Sonnen-Mittelpuncts 29° 19′ 20″. Länge 7′ 32″. Länge von *Eregri* im Mittel aus allen 8 Reſultaten 7′ 59,″2.

Beauchamp bemerkt, daſs dieſer Uhrſtand beweiſet, daſs die tägliche Voreilung der Uhr von 7″, die er bey dieſer Berechnung zum Grunde legte, zu ſchwach ſey; um ſo mehr, da dieſe Voreilung in *Sinope* vorher 8,″3 betrug.

Am 20. Fruct. (d. 6.) war zu *Pera*, der Mittag an der Uhr um 0^U 2′ 32,″2, die mittlere Zeit = 11^U 47′ 58,″9, die Uhr der mittl. Z. 4′ 33,″3 voraus.

Am 23. Flor. (d. 12. May) war ſie 10′ 22,″8 gegen M. Z. zurück; am 9. Prairial (d. 28. May) 8′ 34,″9; ſie eilte deswegen vom 23. Floreal bis zum 20. Fructidor in 117 Tagen der M. Z. 14′ 56,″1 voraus; alſo in 24 Stunden: 7,″539.

Am 23 Fruct. (d. 9. Sept.) war der Mittag am Chronometer um 0^U 2′ 1,″3, der mittl. Mittag um 11^U 56′ 57,″7; alſo die Uhr gegen w. Z. 5′ 3,″6, woraus tägl. Gang vom 20. bis 23. = 10,″1 bey 17° R. Temperatur.

Am

Digitized by Google

Vom 23. Floreal (d. 12. May) bis zur Abreise zum schwarzen Meer, den 13. Prairial (d. 1. Jun.) ist die tägl. Voreilung 7,"14 bey 15° R. angenommen. In *Trapezunt* war sie während 15 Tagen 5,"882.

Beauchamp nimmt an, dass die Voreilung der Uhr, während der Reise von Constantinopel nach Trapezunt gleichförmig, oder der Zeit proportional, abgenommen habe. Alsdann findet er folgende Resultate:

Am 20. Fruct. (d. 6. Sept.) war zu Constantinopel die Uhr 4′ 33,"3 vor M. Z voraus; ihr täglicher Gang war + 10,"1. Am 16. Thermid. (d. 3. Aug.) zu Sinope, + 8,"3 und am 20. Messidor (d. 8. Jul.) in Trapezunt 5,"882. *Beauchamp* verbessert hiernach die bisher mit der tägl. Voreilung von 7,"1 beobachteten Längen, und erhält alsdann: Die Länge von *Trapezunt* nach dem *Chronometer* am 8. Messidor (d. 26. Jun.) 42′ 51,"0, am 9. 42′ 51,"3, am 10. 42′ 43,"2; am 18. (d. 6. Jul.) 42′ 48,"6, am 20. 42′ 56,"1, im Mittel: 42′ 50″ = 2St. 29′ 15″ von *Paris*.

Aus *Monds-Abständen von der Sonne*. Am 11. Messidor (d. 29. Jun.) 2St. 29′ 52″, am 13. (d. 1. Jul.) 2St. 28′ 59″; im Mittel 2St. 28′ 55,"5 von Paris.

Aus *Verfinsterungen* der Jupiters-Trabanten. Am 12. Thermidor (d. 30. Jul.) 2St. 29′ 24″; am 21. (d. 8. Aug.) 2St. 29′ 0,"8 im Mittel 2U 29′ 10,"8.

Cap Caraburnu, Länge 2St. 24′ 53,"6.
— *Vona*, Länge 2St. 21′ 46″.
Vnie, Länge 2St. 19′ 57,"4.
Cap Cherchamba, Länge 2St. 16′ 31,"6.
Kizirlimak, Länge 2St. 15′ 26″.
Guerze, Länge 2St. 11′ 41″.

Inicti

Digitized by Google

Inirhi, Länge 2St. 6′ 25″.
Ghydron, Länge 2St. 2′ 17″.
Amasra, Länge 2St. . . . 19″.
Parthine, Länge 1St. 59′ 35″.
Eregri, Länge 1St. 56′ 20,″7.

Nachtrag.

In *Sinope:* Länge nach dem Chronometer, Mittags-Unterschied mit Constantinopel

am 14.	Therm.	(1. Ang)	0St.	24′	56,″7
– 16.	–	– –	0	24	48
– 20.	–	– –	0	24	45
			0	25	8
– 22.	–	– –	0	24	46
			0	24	53, 7

Im Mittel 0St. 24′ 52,″8 von *Const.* oder Länge von *Sinope* 2St. 11′ 17,″8 von *Paris.*

Beauchamp will noch gefunden haben: zu *Cabane*, südl. von *Sinope*, die Länge dieses Orts (am 12. Therm.) 2St. 20′ 32″ von Greenwich = 2St. 10′ 12″ von *Paris.*

Er beobachtete nämlich am 12. Thermid. (den 30. Jul.) 2U 2′ 24″ Uhrzeit, den scheinbaren Abstand der Sonnen- und Monds-Ränder 88° 8′ 0″. Er fand ferner zu Sinope und *Vktinam*, aus beobachteten Verfinsterungen der Jupiters-Satelliten, die Länge des erstern Orts 2St. 11′ 18″ und 2St. 11′ 14,″7, am 21ten 2St. 11′ 13″, am 29ten 2St. 10′ 38″, im Mittel 2St. 11′ 5,″9.

Digitized by Google

VI.

Berichtigung einiger in *Marchand's Reise um die Welt* vorgefallenen Druck- und Rechnungsfehler. *)

Im II. Theil Seite 95 Zeile 8 dieser Reise, wird gesagt, dass die Meridian-Differenz zwischen Macao und Pulo Sapata nach der *Dalrymple*'schen Karte 5° 24′½ sey. Dies ist falsch, denn diese Differenz ist auf dieser Karte in Wirklichkeit 5° 34′½. *Dalrymple* setzt nämlich auf seiner Karte Macao 3° 22′½ westl. vom Meridian der Insel Banguey, und Pulo Sapata 8° 57′, der Unterschied ist also offenbar 5° 34′½. Folglich ist der Fehler der *Dalrymple*'schen Karte 1° 0′½ und nicht 0° 50′½, wie da gesagt wird.

Seite 92 Zeile 9 des Textes von unten, kommt bey der Länge von Pulo Sapata ein Fehler vor, welcher seinen Einfluss auf verschiedene Resultate bis inclusive S. 97 erstreckt. Es wird nämlich in diesem Abschnitte gesagt, dass wenn man 2° 35′ 15″ zur Länge von Pulo Condor (welche 106° 31′ 38″ östl. von Greenwich

*) Wir hoffen den Besitzern dieser, von dem jüngst verstorbenen Staatsrath und Senateur *Claret-Fleurieu* herausgegebenen schätzbaren Reise um die Welt, welche wir auch in dieser Zeitschrift mit verdientem Lobe angezeigt haben, durch gegenwärtiges Fehler-Verzeichniss ein nützliches Geschenke zu machen.

Digitized by Google

wich ist) addirt, so kommt die Länge von Pulo Sapata . . . . . 109° 0′ 53″

allein man muſs dafür lesen . . 109 6 53

Folglich muſs auch in der letzten Zeile desselben Abschnittes für die Meridian-Differenz von Pulo Sapata westl. von Macao statt 4° 34′ 7

gelesen werden 4 28 7

aus diesen beyden Fehlern entspringen folgende;

Seite 94 Zeile 21 { statt . . 4° 34′
lese man 4 28

— 94 — 25 { statt . . 4° 34′
lese man 4 32

— 95 — 10 { statt . . 5° 24′ ½
lese man 5 34 ½

— 95 — 12 { statt . . 4° 34′
lese man 4 32

— 95 — 14 { statt . . 0° 50′ ½
lese man 1′ 2 ½

Seite 95 Zeile 4 in der Note { statt (4° 34′) . . . 109° 1′
l. m. (4 32) . . . 109 3

— 95 — 5 — — { statt 109° 1′ 0″
l. m. 109 1 40

— 95 — 6 — — { statt 4° 34′
l. m. 4 32

— 95 — 7 — — { statt 113° 35′ 0″
l. m. 113 33 40

— 95 lezte Zeile i. d. Note { statt 4° 32′
l. m. 4 38

Als eine Folge dieser Fehler ist auch im I. Theil Seite 491 Zeile 2 im Text von unten folgendes zu verbessern:

statt 50 Minutes de degré
lese man 1 Degré 2 Minutes.

Digitized by Google

Auch ist im II. Theil S. 97 in der Tafel, in der Columne *des Resultats de la Discussion* noch folgende Verbesserung anzubringen:

Länge von Pulo-Sapata	statt . .	106°	40′	45″
	lese man	106	41	25

INHALT.

Seite

I. Ueber die Trigonometrie der Alten, Vom Hrn. Professor *Ideler*. 3

II. Ueber die Gradmessung am Aequator. Von dem Herausgeber 39

III. Nachträge zu der Abhandl. über das Kreismikrometer etc. Von *F. W. Bessel*, Prof. der Astronomie in Königsberg 67

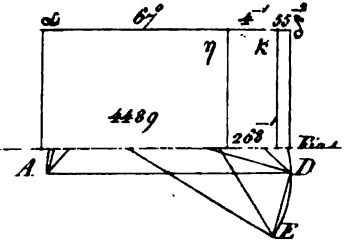
IV. Ueber die Sprache der Berber und der nördlichen Bewohner des Reiches Sennâr. Von *U. J. Seetzen* 79

V. *Beauchamp's* Original-Beobachtungen am schwarzen Meere, mitgetheilt durch Hrn. Prof. *Oltmanns* . 95

VI. Berichtigung einiger in *Marchand's Reise um die Welt* vorgefallenen Druck- und Rechnungsfehler 106

Zu diesem Heft gehört eine Kupfertafel mit mathematischen Figuren.

Digitized by Google



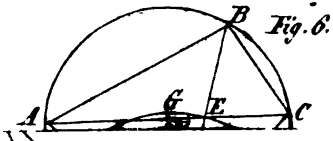


Fig. 6.

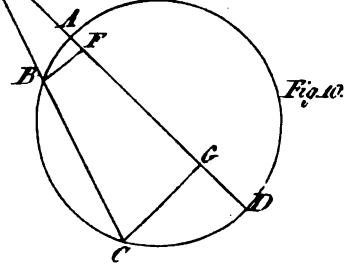


Fig. 10.

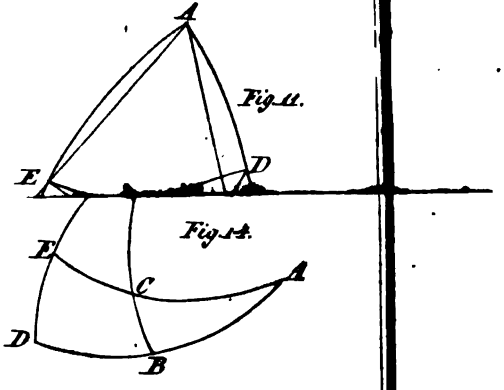


Fig. 11.

Fig. 14.

Für die Mon: Corr: Jul. 1812.

Digitized by Google

Digitized by Google

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

AUGUST 1812.

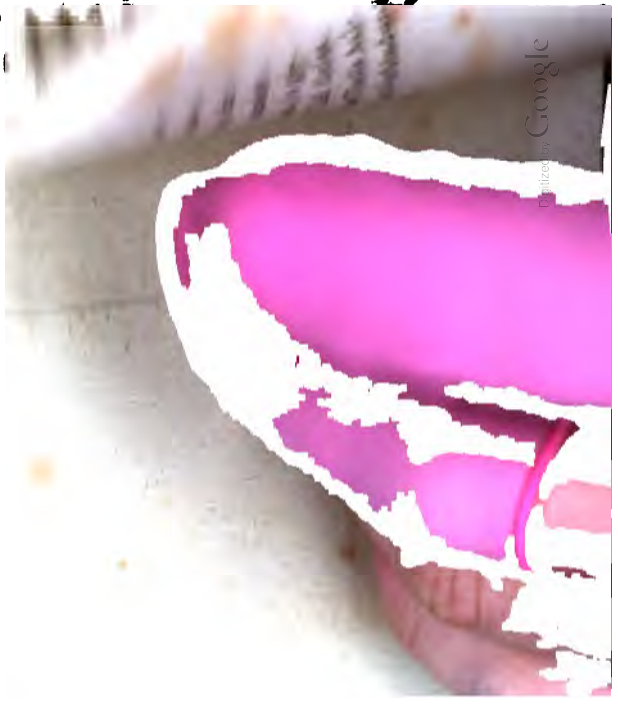
VII.

Resultate der im Jahre 1802 beendigten neuen englischen Gradmessung.

(Fortsetz. zu S. 513 der *M. C.* B. XXV.)

Nachdem wir im letzten *Junius*-Heft unsere Leser mit den bey dieser Gradmessung gemessenen Grundlinien und dem ganzen Dreyecksnetz, wodurch die Parallelen von Dunnose und Clifton mit einander verbunden wurden, bekannt gemacht haben, so geben wir nun auf den astronomischen Theil dieser Operationen über. Hieher gehören eines Theils Azimuthal-Bestimmungen, um daraus, in Verbindung

Digitized by Google



ſehr mit Recht wurde zu
ſchlieſsend der Polaris ge-
ſeiner gröſsten Elongatio-
n Zeitraum von 4′ nur um
n, ſo hat Zeitbeſtimmung
die erhaltenen Reſultate,
eilten Inſtrument, wie es
gebrauchte *Ramsden*'ſche
beobachtete Abſtände des
Object die ſicherſten Azi-
währen. Da die Richtung
gen den Meridian des ei-
weſentlichſten Elemente
ſo heben wir die hieher
tungen ſelbſt aus. Die
ittelbar von einem Drey-
on einem beſonders zu
Signal (Brading Staff)
gegen die angränzen-
ellungen beſtimmt.

Dunnoſe.

dmeſſ.)

ding Staff.

Morgens		
18°	24′	0″
8	23	53,25

laſs die hier
tat verbun-

Aus

Digitized by Google

mit den bekannten Seiten und Winkeln, die Abstände aller Dreyeckspuncte von einem angenommenen Meridian und Perpendikel herleiten zu können, und dann astronomische Breiten-Bestimmungen beyder Endpuncte oder correspondirende Zenith-Distanzen derselben Sterne, aus denen die gesuchte Amplitudo arcus zu erhalten ist. Der ganze Gang, den Major *Mudge* bey diesen Bestimmungen nahm, ist so zweckmäfsig und gut gewählt, als er vom Astronom und Geometer nur immer gewünscht werden kann, indem vervielfachte Beobachtungen vortreffliche Mittel zu den bey Operationen dieser Art so wünschenswerthen Verificationen isolirter Resultate darbieten. Dies geschah theils durch die an drey Orten astronomisch gemachten Azimuthal-Bestimmungen, theils dadurch, dafs aufser an den beyden Endpuncten der ganzen Gradmessung auch noch an einigen Zwischenpuncten Stern-Zenith-Distanzen beobachtet wurden, wodurch nicht allein verschiedene Werthe für die Breiten-Grade von 50–53° nördl. Br. erhalten werden, sondern auch die Gestalt des durch diese Puncte gehenden Meridians, unabhängig von einem fremden hypothetisch angenommenen Element bestimmt werden kann.

An drey Puncten wurden astronomische Azimuthal-Beobachtungen gemacht: südlich zu Dunnose und Beachy-Head (einer späterhin in das zur eigentlichen Gradmessung gehörige Dreyecksnetz nicht mit aufgenommenen Station) und am nördlichen Endpuncte zu Clifton. Wir werden nachher sehen, wie vortrefflich diese drey von einander ganz unabhängigen Azimuthal-Bestimmungen einander gegenseitig

Digitized by Google

seitig bestätigen. Gewiss sehr mit Recht wurde zu diesen Beobachtungen ausschliessend der Polaris gewählt. Da sich zur Zeit seiner grösten Elongationen die Distanzen in einem Zeitraum von 4′ nur um etwa eine Secunde ändern, so hat Zeitbestimmung sehr wenig Einfluss auf die erhaltenen Resultate, und mit einem gut getheilten Instrument, wie es der bey diesen Operationen gebrauchte *Ramsden*'sche Theodolit war, müssen beobachtete Abstände des Polaris vom terrestrischen Object die sichersten Azimuthal-Bestimmungen gewähren. Da die Richtung der ersten Dreyecksseite gegen den Meridian des einen Endpunctes unter die wesentlichsten Elemente einer Gradmessung gehört, so heben wir die hieher gehörigen Original-Beobachtungen selbst aus. Die Abstände wurden nicht unmittelbar von einem Dreyeckspunct selbst, sondern von einem besonders zu diesem Endzweck errichteten Signal (Brading Staff) genommen, und dessen Lage gegen die angränzenden Stationen durch Winkelmessungen bestimmt.

I. *Beobachtungen in Dunnose.*

(Südl. Endpunct der Gradmess.)

Abstände des Polaris von Brading Staff.

			Nachmittags				Morgens		
1793	April	21	24ᵇ	4′	21.″25	April 29	18°	24′	0″
		22	24	4	22	Mai 13	18	23	53,28
		28	24	4	23				
	Mai	5	24	4	27. 25				
		12	24	4	29. 5				

Es darf nicht unbemerkt bleiben, dass die hier angegebenen Abstände immer das Resultat verbundener Beobachtungen sind.

Digitized by Google

Aus der Verbindung dieſer Beobachtungen läſst ſich das Azimuth von Brading-Staff unmittelbar ohne irgend ein anderes Element herleiten; allein da die Breite von Dunnoſe eben ſo wie die Declination des Polaris ſehr genau bekannt iſt, ſo ſchien es uns intereſſant, mit dieſen Elementen die Azimuthe aus jeder einzelnen Beobachtung herzuleiten. Die Reſultate waren folgende:

Zeit der Beobachtung		Scheinbar. Pol. Abſtand des Polaris	Azimuth des Polaris	Azimuth von Brading-Staff
1793 April	21	1° 47′ 56,″0	2° 50′ 9,″3	21° 14′ 11,″9 öſtl.
	22	1 47 56, 3	9, 7	12, 7
	28	1 47 58, 2	12, 1	10, 9
	29	1 47 58, 5	12, 6	12, 1
May	5	1 47 59, 7	15, 2	12, 1
	12	1 48 1, 7	18, 3	11, 2
	13	1 48 1, 9	18, 7	11, 6
			Mittleres Reſultat	21° 14′ 11,″8

Verbindet man blos die öſtlichen und weſtlichen Beobachtungen, ſo folgt daraus dieſes Azimuth = 21° 14′ 10,″96. Die zu Dunnoſe beobachteten Winkel, um dadurch Brading-Staff mit andern Dreyeckspuncten zu verbinden, waren folgende:

Dean-Hill — Brading-Staff . . . = 55° 58′ 38,″5
Butſer-Hill — Brading-Staff . . = 0 15 31, 5
Chanctonbury-Ring — Brad. Staff = 40 11 44
Beachy Head — Brading Staff = 60 42 41, 5

Nur die zwey Puncte, Dean Hill und Butſer Hill, kommen in dem Dreyecksnetz vor, was wir im letzten *Jun.* Hefte unſern Leſern mittheilten; allein wir haben noch ein paar andere Angaben beygefügt, weil ſolche zu Verificationen dienen können.

II. *Be-*

Digitized by Google

II. *Beobachtungen zu Beachy-Head.*

Abstände des Polaris von Jevington-Staff.

		Nacht				Morgens		
1793	Julius 15	30°	19′	54,″5	Julius 26	24°	38′	19
	— 16	30	19	57, 5	Auguſt 1	24	38	20, 3
	— 30	30	19	50, 5	— 3	24	38	23, 5
	Auguſt 1	30	19	49, 5				
	— 2	30	19	50, 3				
	— 11	30	19	47, 3				

Breite von Beachy-Head = 50° 44′ 23,″7 hergeleitet aus der trigonometriſchen Verbindung mit Greenwich. Für das Azimuth von Jevington Staff gaben dieſe Abſtände folgende Reſultate:

Zeit der Beobachtung	Scheinb. Pol. Abſtand des Polaris			Azimuth des Polaris			Azimuth von Jevington-Staff			
1793 Julius 15	1°	48′	4,″4	2°	50′	49,″1	27°	29′	5,″4	weſtl.
16	1	48	4, 3			49, 0			8, 4	
26	1	48	3, 4			47, 5			6, 5	
30	1	48	2, 0			45, 2			5, 3	
Auguſt 1	1	48	1, 8			45, 0			5, 3	
1	1	48	1, 8			45, 0			4, 5	
2	1	48	1, 6			44, 5			5, 8	
3	1	48	1, 3			44, 1			7, 6	
11	1	47	59, 9			42, 0			5, 3	
						Mittleres Reſultat	27°	29′	6,″0	

Aus den correspondirenden öſtlichen und weſtlichen Abſtänden folgt dieſes Azimuth 27° 29′ 6,″5. Von den zu Beachy Head beobachteten terreſtriſchen Winkeln führen wir nur folgende zwey an:

Chanctonbury Ring — Jevington Staff	40°	57′	22,″0
Dunnoſe — Jevington Staff	69	26	52, 0

Die drey Puncte, *Dunnoſe*, *Chanctonbury Ring*, *Beachy Head*, aus denen wir nachher eine Verifi-

cation

Digitized by Google

cation der eben angeführten Azimuthe herleiten werden, ſind durch ein Dreyeck verbunden, was wir hier beyfügen:

	Corrigirt. Winkel
Dunnoſe	20° 30' 58,"75
Chanctonbury Ring	130 59 29, 00
Beachy Head	28 29 32, 25

Aus einer vierfachen Beſtimmung folgt die Diſtanz Dunnoſe — Beachy-Head = 339397,6 engl. Fuſs.

III. *Beobachtungen zu Clifton.*

(Nördl. Endpunct.)

Abſtände des Polaris vom Signal auf *Gringley*.

		Abend					Morgen		
1801 Aug.	9	100°	45'	46,"0	Aug.	11	106°	39'	34"
	10	100	45	43, 5		13	106	39	22
	11	100	45	45, 5		17	106	39	24
	13	100	45	39, 0		18	106	39	28
	16	100	45	40, 5		19	106	39	27
	17	100	45	41, 0					
	18	100	45	39, 0					
	19	100	45	46, 5					

Hieraus folgt für das Azimuth von Gringley:

Zeit der Beobachtung		Scheinb. Pol. Abſtand des Polaris			Azimuth des Polaris			Azimuth von Gringley			
1801 Aug.	9	1°	45'	17,"0	2°	56'	52,"2	103°	42'	38,"5	öſtl.
	10	1	45	16, 9			51, 5			36, 0	
	11	1	45	16, 7			52, 2			38, 0	
	11	1	45	16, 7			52, 2			41, 5	
	13	1	45	16, 4			51, 7			30, 7	
	13	1	45	16, 4			51, 7			30, 3	
	16	1	45	16, 7			49, 8			29, 9	
	17	1	45	15, 1			49, 5			30, 5	
	17	1	45	15, 1			49, 5			34, 5	
	18	1	45	14, 8			49, 1			27, 5	
	18	1	45	14, 8			49, 1			39, 5	
	19	1	45	14, 5			48, 5			35, 0	
	19	1	45	14, 5			48, 5			38, 5	
							Mittleres Reſultat	103°	42'	34,"6	

Digitized by Google

Die correspondirenden östlichen und westlichen Beobachtungen geben 103° 42′ 34.″9. Die einzelnen Resultate aus den Beobachtungen zu Dunnose und Beachy Head stimmen noch besser unter sich, als die zu Clifton, wo die etwas starken Differenzen von 10 bis 14″ vorkommen. Da jedoch für die letztern das mittlere Resultat aus 13 Beobachtungen genommen werden konnte, so sind wir überzeugt, dass die in allen drey Azimuthal-Bestimmungen noch übrig bleibende Ungewissheit über ein paar Bogen-Secunden nicht betragen kann. Die gegenseitige Übereinstimmung dieser Azimuthe unter sich und der daraus hergeleiteten Resultate, wird diese Behauptung bestätigen. Mehrere Verifications-Arten bieten sich zu diesem Endzwecke dar. Aus obigen Angaben folgt Neigung von Beachy Head gegen den Meridian von Dunnose = 81° 56′ 53″ östlich und Azimuth von Dunnose gegen Beachy Head = 96° 55′ 58″ westl. Hieraus lässt sich nun in Verbindung mit der Seite Dunnose — Beachy Head, die Längen-Differenz beyder Orte auf eine doppelte Art herleiten; aus dem ersten Azimuth folgt diese im Bogen des grössten Kreises = 531020,1 engl. Fuss, und aus dem zweyten = 531016,5; eine so unbedeutende Differenz, dass solche geradezu für Null anzusehen ist. Auf ähnliche Art wird die Richtigkeit der astronomischen Azimuthe bestätigt, wenn aus beyden die Lage von Chanctonbury hergeleitet wird, wo die Resultate um die geringfügige Grösse von 16 englischen Fuss von einander abweichen. Noch mehr als diese Verificationen beweist aber nicht allein für die Güte der Azimuthal-Bestimmungen, sondern für die

Digitized by Google

die Zuverläſſigkeit der ganzen trigonometriſchen Operationen, der Umſtand, daſs auch die beyden, am ſüdlichen und nördlichen Endpuncte der Gradmeſſung beobachteten, Azimuthe vortrefflich mit einander übereinſtimmen. Berechnet man aus dem Azimuth Dunnoſe — Brading-Staff und der ganzen Dreyeckskette das Azimuth von Clifton - Gringley, ſo findet man letzteres = 76° 17′ 29,″8, während die unmittelbare aſtronomiſche Beobachtung 76° 17′ 25,″4 dafür gibt.

Die Diſtanz der Parallelen aller Dreyeckspuncte, und der ganze Meridianbogen zwiſchen Dunnoſe und Clifton, läſst ſich aus den angegebenen Beſtimmungen auf eine doppelte, völlig von einander unabhängige, Art herleiten. Denn da, wie wir im *Junius*-Hefte bemerkten, die ſüdlichen Dreyecke auf den zu Hounslow-Heath und Salisbury-Plain gemeſſenen Grundlinien beruhen, ſo kann einmal der Meridianbogen aus dieſen und dem zu Dunnoſe beobachteten Azimuth, und dann wieder, ganz unabhängig von dem auf dieſem Wege erhaltenen Reſultat aus der auf *Miſterton Carr* gemeſſenen Baſis und dem zu Clifton erhaltenen Azimuth von Gringley hergeleitet werden.

Die Reſultate, die auf dieſem doppelten Wege erhalten werden, ſind folgende:

I. *Be-*

Digitized by Google

I. *Bestimmung des Meridianbogens zwischen Dunnose und Clifton, aus der zu Hounslow-Heath gemessenen Basis und dem am südl. Endpunct beobachteten Azimuth.*

Namen der Orte	Richtung der Seiten mit dem Meridian von Dunnose	Abstand der Parallelen
		engl. F.
Dunnose und Butser Hill	20° 58′ 39″ N. O.	131263,0
Butser Hill und Highclere	34 20 17 N. W.	122232,7
Highclere und Nuffield . .	35 30 40 N. O.	97984,7
Nuffield und Brill	4 51 15 N. W.	91755,3
Brill und Arbury Hill . . .	12 30 17 N. W.	143054,1
Arbury Hill und Bardon Hill	7 42 57 N. W.	178792,4
Bardon Hill und Orpit . . .	21 21 9 N. W.	126567,8
Orpit und Heathersedge . .	5 25 52 N. W.	101203,7
Heathersedge und Beacon Hill*)	61 52 17 N. O.	43480,7

Distanz der Parallelen von Dunnose und Clifton . . . . . = 1036334,4

II. *Bestimmung des Meridianbogens zwischen Dunnose und Clifton, aus der nördlichen Basis und Azimuth.*

Namen der Orte	Richtung der Seiten mit dem Meridian von Dunnose	Abstand der Parallelen
		engl. F.
Beacon Hill und Heathersedge	61° 51′ 50″ S. W.	43490,4
Heathersedge und Orpit . .	5 26 19 S. O.	101202,6
Orpit und Bardon Hill . . .	21 21 36 S. O.	126561,3
Bardon Hill und Arbury Hill	7 43 26 S. O.	178793,2
Arbury Hill und Brill . . .	12 31 0 S. O.	143047,4
Brill und White Horse Hill .	50 15 48 S. W.	93717,6
White Horse Hill und Highclere	27 48 6 S. O.	96031,4
Highclere und Butser Hill .	34 20 49 S. O.	122219,8
Butserhill und Dunnose . .	20 58 9 S. W.	131270,2

Distanz der Parallelen von Dunnose und Clifton . . . . . = 1036333,9

*) Beacon Hill ist als synonym mit Clifton anzusehen.

Ein

Digitized by Google

Ein paar Reſultate, die nicht einmal um einen Fuſs, alſo nicht um den millionſten Theil des Ganzen, von einander abweichen. Wenn auch dieſe ganz genaue Übereinſtimmung mit als Werk des Zufalls angeſehen werden muſs, ſo wird doch allemal dadurch die groſse Zuverläſſigkeit aller hierher gehörigen Operationen auſser Zweifel geſetzt. Da die Breite des faſt in der Mitte des Meridianbogens liegenden Dreyeckspunctes, Arbury-Hill, mit dem Zenith-Sector, wie wir nachher anführen werden, beſonders beobachtet wurde, und die von Greenwich bekanntlich genau beſtimmt iſt, ſo war es nothwendig, die Diſtanzen dieſer Puncte von den Parallelen von Clifton und Dunnoſe beſonders anzugeben, um ſolche zu einer Vergleichung mit den correſpondirenden himmliſchen Bögen benutzen zu können. Für Arbury-Hill konnte dieſer Abſtand unmittelbar aus obigen Angaben entlehnt werden, und den von Greenwich-Dunnoſe leitet *Mudge* aus einer im Jahr 1795 zwiſchen Beachy Head und Greenwich gemachten trigonometriſchen Verbindung her, und findet die Diſtanz der Parallelen beyder Orte = 313690 engl. Fuſs. Hiernach ſind die terreſtriſchen Bogen, die durch dieſe Operationen beſtimmt wurden, und die zur Vergleichung mit den correſpondirenden himmliſchen benutzt werden können, folgende:

		Abſtand der Parallelen
1.	Clifton — Dunnoſe . . =	1036337 engl. Fuſs.
2.	Dunnoſe — Arbury Hill =	586320 „ „
3.	Dunnoſe — Greenwich =	313696 „ „
4.	Clifton — Arbury Hill =	450017 „ „
5.	Clifton — Greenwich =	722641 „ „
6.	Arbury Hill — Greenwich =	272624 „ „

Um

Digitized by Google

Um diese Angaben zu Bestimmung der Gestalt der Erde benutzen zu können, müssen die Breiten-Unterschiede dieser Puncte, die der terrestrischen Distanz der Parallelen entsprechen, bekannt seyn. Bey zwey neuen Gradmessungen geschah dies durch den Multiplications-Kreis und *absolute* Breitenbestimmungen, hier aber ward der oben erwähnte Sector dazu gebraucht, mit dem zu Clifton, Dunnose, Arbury Hill und Greenwich die Zenith-Distanzen derselben Sterne beobachtet wurden, woraus sich also unmittelbar deren Breitenunterschiede ergaben. Die Aufstellung des Instruments, die durch ein sehr zweckmäfsig eingerichtetes transportables Observatorium ungemein erleichtert wurde, geschah mit aller Vorsicht, welche Operationen dieser Art erfordern. Da bey einem Instrument von diesem Radius die Differenz der obern und untern Temperaturen einen möglichen Einfluss haben kann, so war Major *Mudge* vor Anfang der jedesmaligen Beobachtung möglichst darauf bedacht, durch Öffnung aller Klappen eine gleiche Temperatur in dem Beobachtungs-Raum zu erhalten; da dies, wie zwey oben und unten am Sector angebrachte Thermometer zeigten, doch nicht immer der Fall war, so gibt der Verfasser eine von Differenz der obern und untern Temperatur abhängende Corrections-Tafel, deren Gebrauch jedoch unbedenklich vernachlässigt werden kann, da jene Correction für 1° Fahrenh. bey der gröfsten Zenith-Distanz nur 0,″13 beträgt und die Differenz der Temperaturen fast nie 1° Fahrenheit übersteigt. Durch 2 gute Chronometer, durch obere und untere Durchgänge von Circumpolar-Sternen, und

Digitized by Google

und hauptsächlich durch die vorher gemachten Azimuthalbestimmungen, wurde die Fläche des Sectors mit grösster Schärfe in die Richtung des Meridians gebracht. Die beobachteten Stern Zenith-Distanzen sind sehr zahlreich, und da diese das eigentlich wesentliche der Gradmessung ausmachen, so heben wir die mittlern Resultate davon aus. Der Anfang mit diesen wurde im May 1802 zu Dunnose gemacht

I. *Resultate der zu Dunnose beobachteten Zenith-Distanzen.*

Namen der Sterne	Wahre Zenith-Distanz *)	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Wahre Zenith-Distanz	Zahl der Beob
β Dracon.	° ′ ″ 1 50 5,24 N.	14	γ Ursae	° ′ ″ 4 10 36,23 N.	14
γ Drac.	0 53 56,63 —	13	η Ursae	0 18 42,93 S.	16
45 *d.* Drac.	6 16 47,66 —	6	ζ Ursae	5 20 35,66 N.	10
46 *e.* Drac.	4 43 28,93 —	6	85 *i* Herc.	4 30 1,95 S.	5
51 Drac.	2 28 44,05 —	6	υ Herc.	4 1 33,21 —	11
μ Drac.	4 6 59,30 —	11	52 Herc.	4 17 1,28 —	12
16 Drac.	2 42 33,26 —	9	22 τ Herc.	3 49 37,10 —	14
1 *k* Cygni	2 23 22,86 —	6	Capella	4 50 2,88 —	10
10 *i* Cygni	0 41 40,68 —	6			

Die Zahl der beobachteten Zenith-Distanzen beträgt hier überhaupt 169; zum grösern Theil stimmen die einzelnen Resultate gut unter einander, und nur selten gehen die Differenzen über 2″; die stärksten Abweichungen kommen bey η Ursae und 1. *k* Cygni vor, wo diese 4,″9 und 5,″9 betragen.

II. *Re-*

*) Alle Zenith-Distanzen sind auf den 1. Jan. 1802 reducirt.

Digitized by Google

II. *Resultate der zu Clifton beobachteten Zenith-Distanzen.*

Namen der Sterne	Wahre Zenith Distanz	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Wahre Zenith-Distanz	Zahl der Beob
β Dracon.	1 ° 0 ′ 17,″84 S.	15	γ Ursae	1 ° 20 ′ 8,″84 N.	1
γ Drac.	1 56 26,64	15	ζ Ursae	2 30 10,37 —	5
45 *d.* Drac.	3 26 22,92 N.	9	η Ursae	3 9 6,98 S.	5
46 *e.* Drac.	1 53 6,24 —	11	85 *i* Here.	7 20 24,98 —	8
51 Drac.	0 21 38,12 S.	9	υ Here.	6 51 56,80 —	3
μ Drac.	1 16 38,20 N.	6	52 Herc.	7 7 25,45 —	4
16 Drac.	0 7 51,25 S.	3	22 τ Herc.	6 40 1,29 —	6
1 *k.* Cygni	0 27 0,32 —	14	α Persei	4 18 36,02 —	5
10 *i.* Cygn.	2 8 42,22 —	12	Capella	7 40 25,66 —	5

Zahl der Beobachtungen 126. Die stärksten Differenzen in den einzelnen Resultaten finden hier bey 22. τ Hercul. und Capella statt, wo diese 3,″7 und 5,″1 betragen.

III. *Resultate der zu Arbury Hill beobachteten Zenith-Distanzen.*

Namen der Sterne	Wahre Zenith-Distanz	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Wahre Zenith-Distanz	Zahl der Beob
β Drac.	0 ° 13 ′ 45,″82 N.	14	γ Ursae	2 ° 34 ′ 11,″88 N.	4
γ Drac.	0 42 22,73 S.	15	η Ursae	1 55 4,68 S.	9
45 *d.* Drac.	4 40 27,21 —	14	ζ Ursae	3 44 12,36 N.	4
46 *e.* Drac.	3 7 9,30 N.	18	22 τ Herc.	5 25 59,82 S.	2
51 Drac.	0 52 24,42	17	α Persei	3 4 32,60 —	9
1 *k.* Cygn.	0 47 2,92 —	16	Capella	6 26 22,90 —	12
10 *i* Cygni	0 54 39,09 —	15			

Zahl der Beobachtungen 55. 45 *d* Draconis und η Ursae geben hier die gröfsten Differenzen; bey jenem 4,″1 bey diesem 5,″1.

IV. *Re-*

Digitized by Google

IV. *Resultate der zu Greenwich beobachteten Zenith-Distanzen.*

Namen der Sterne	Wahre Zenith-Distanz	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Wahre Zenith-Distanz	Zahl der Beob
β Draconis	0 58 33,13 N.	4	10 ι Cygni	0 9 49,60 N.	2
γ Drac.	0 2 24,39 —	5	γ Urſae	3 19 4,67 —	4
45 *d* Drac.	5 25 15,81 —	3	η Urſae	1 10 15,07 —	2
46 *c* Drac.	1 37 14,15 —	1	85 ι Herc.	5 20 30,77	3
51 Drac.	1 31 51,87 —	3	Capella	5 41 32,21 —	2
1 *k* Cygni	0 9 49,60 —	2			

Zahl der Beobachtungen 29; gröſste Differenz bey 85 ι Herculis = 4,"6.

Da ſämmtliche Beobachtungen mit ſucceſſive öſtlich und weſtlich gewandter Fläche des Sectors gemacht wurden, ſo kann daraus der Collimations-Fehler des Inſtruments beſtimmt werden, der ebenfalls, je nachdem er mehr oder weniger für verſchiedene Zeiten und Beobachtungsörter variirt, als ein Criterium für die Zuverläſſigkeit der Beſtimmungen ſelbſt gelten kann. Die Reſultate die hieraus folgen, ſind befriedigend, der Collimations-Fehler iſt

für Dunnoſe aus 17 Sternen = 3,"50
- Clifton - 17 - = 3, 75
- Arbury Hill 13 - = 3, 11
- Greenwich 9 - = 4, 28

Die Differenzen der einzelnen Reſultate betragen für Dunnoſe 1,"4, für Clifton 3,"1, für Arbury Hill 1,"5, für Greenwich 1,"9. Werden nun aus allen hier angeführten, zu Dunnoſe, Clifton, Arbury Hill und Greenwich beobachteten Stern-Zenith-Diſtanzen die Breiten-Unterſchiede dieſer Orte hergeleitet, ſo ſind die Reſultate folgende:

I. *Diſ-*

Digitized by Google

I. *Differenz der Parallelen von Dunnose und Clifton.*

Namen der Sterne	Breiten-Diff.	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Breiten-Diff.	Zahl der Beob
β Draconis	2° 50′ 23,″08	29	1. *k* Cygni	2° 50′ 23,″18	20
γ —	23, 27	28	10 *i* —	22, 90	18
45 *d* —	24, 75	15	85 *i* Herc.	23, 03	13
46 *c* —	22, 69	17	υ —	23, 56	14
51 —	22, 17	15	52 —	24, 17	16
16 —	24, 51	12	22 τ —	24, 19	20
γ Ursae	22, 70	15	Capella	22, 78	15
η —	24, 05	21			

Hiernach mittleres Resultat aus 268 Beobachtungen, Amplitudo arcus zwischen Dunnose und Clifton

$$= 2^\circ\ 50'\ 3,''40.$$

II. *Differenz der Parallelen von Dunnose und Arbury Hill.*

Namen der Sterne	Breiten-Diff.	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Breiten-Diff.	Zahl der Beob
β Draconis	1° 36′ 19,″42	28	51 Dracon.	1° 36′ 19,″59	23
γ —	19, 36	28	1. *k* Cygni	19, 94	22
45 *d* —	20, 45	20	10 *i* —	19, 77	21
46 *c* —	19, 63	24	η Ursae	21, 70	25

Amplitudo arcus zwischen Dunnose und Arbury Hill aus 191 Beobachtungen

$$= 1^\circ\ 36'\ 19,''98.$$

III. *Differenz der Parallelen von Dunnose und Greenwich.*

Namen der Sterne	Breiten-Diff.	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Breiten-Diff.	Zahl der Beob
β Dracon.	0° 51′ 32,″11	18	1. *k* Cygni	0° 51′ 30,″99	8
γ —	32, 24	18	10. *i* —	30, 28	8
45 *d* —	31, 85	9	γ Ursae	31, 56	18
51 —	29, 90	7	η —	32, 14	18

Amplitudo arcus zwischen Dunnose und Greenwich aus 104 Beobachtungen $= 0^\circ\ 51'\ 31,''39.$

Da

Digitized by Google

Da ſich, wie wir gleich anführen werden, aus der Vergleichung dieſer Breiten-Differenzen mit den correſpondirenden terreſtriſchen Diſtanzen der Parallelen, ſonderbare Anomalien ergeben, ſo ſuchte der Major *Mudge* die Zahl jener noch dadurch zu vervielfachen, daſs er die Sternwarte des Herzogs *von Marlborough* zu Blenheim mit ſeinen trigonometriſchen Operationen in Verbindung zu ſetzen ſuchte. Schon vor dem Jahre 1800 war dies geſchehen, und daraus die Diſtanz der Parallelen von Dunnoſe und Blenheim = 446458 Fuſs hergeleitet worden. Nun kam es alſo nur noch darauf an, auch die Breiten-Differenz aſtronomiſch zu beſtimmen, was ebenfalls ohne Schwierigkeit geſchehen konnte, da der Herzog *von Marlborough*, bekanntlich im Beſitz eines vortrefflichen Mauer-Quadranten von *Ramsden*, zahlreiche Zenith-Diſtanzen von Circumpolär-Sternen beobachtet hatte. Aus fünfjährigen, ſehr ſchön harmonirenden, in Blenheim gemachten Beobachtungen von γ Draconis, folgte für den 1. Januar 1802

ſüdl. Abſt. vom Zenith γ Drac. = 0° 19′ 23,″06.

und da zu derſelben Zeit dieſer Abſtand in Dunnoſe beobachtet wurde, = 0° 53′ 56,″63 nördl. ſo folgt hieraus

Breiten-Diff. von Blenh. u. Dunnoſe 1° 13′ 19,″69
– – – – *Clifton* 1 37 3, 69

Wird nach den zuverläſſigſten Beſtimmungen die Breite von Greenwich = 51° 28′ 39,″6 angenommen, ſo folgt für die andern Puncte

Breite

Digitized by Google

Breite von Dunnose	=	50°	37′	8,″21
– – Arbury Hill	=	52	13	28, 19
– – Clifton	=	53	27	31, 59
– – Blenheim	=	51	50	27, 90

Werden nun die astronomischen Breiten-Differensen von Greenwich, Dunnose, Arbury Hill, Clifton und Greenwich mit den correspondirenden terrestrischen Distanzen ihrer Parallelen zusammen gestellt, so wird nachfolgendes Tableau erhalten:

Namen der Orte	Breiten-Diff.			Distanz der Parall. Engl. Fuls	Franz. Fuls
Dunnose — Clifton	2°	50′	23,″38	1036337	972401
Dunnose — Arbury Hill	1	36	19, 98	586320	550148
Arbury Hill — Clifton	1	14	3, 40	450017	422254
Dunnose - Greenwich	0	51	31, 39	313696	294343
Greenwich — Clifton	1	58	51, 99	722641	678059
Arbury Hill — Greenwich	0	44	48, 19	272614	255805
Dunnose — Blenheim	1	13	19, 69	446498	418952
Blenheim — Clifton	1	37	3, 69	589839	553450

Berechnet man hieraus für die mittlern Breiten die Werthe der correspondirenden Breiten Grade, so sind die Resultate folgende:

Namen der Orte	Mittl. Breite			Werth des Breiten-Grades	
Arbury Hill — Clifton	52°	50′	29,″9	57016,7	Franz. Toiſ.
Blenheim — Clifton	52	38	59, 7	57020,2	—
Greenwich — Clifton	52	28	5, 6	57043,6	—
Dunnose — Clifton	52	2	19, 9	57069,8	—
Arbury Hill — Greenwich	51	51	3, 9	57095,2	—
Dunnose — Arbury Hill	51	25	18, 2	57108,9	—
Blenheim — Dunnose	51	13	48, 1	57134,6	—
Dunnose — Greenwich	51	2	53, 9	57108,2	—

Dass diese Resultate höchst anomalisch sind, fällt auf den ersten Anblick in die Augen, indem hier die

Digitized by Google

Breiten-Grade von Süden nach Norden abnehmen, ſtatt daſs ſolche in einem am Pol abgeplatteten Sphäroid mit wachſender nördlicher Breite ebenfalls zunehmen ſollte. Ganz unvereinbar mit Theorie und andern Erſcheinungen iſt die Geſtalt der Erde, die aus dieſen Beſtimmungen folgt; denn verſucht man es die wahrſcheinlichſte Ellipſe zu beſtimmen, die obigen Werthen am beſten Genüge leiſtet, ſo zeigt ſich, wie wir ſchon an einem andern Ort (*M. C.* Bd. XIV. S. 141 f.) umſtändlicher entwickelt haben, daſs dies nicht anders als mit einer Aequatorial-Abplattung von $\frac{1}{65}$ geſchehen kann. Sehr natürlich drängt ſich hier die Frage auf: was kann wohl der Grund und die Quelle von ſo anomaliſchen Reſultaten ſeyn, die in der Natur der Dinge möglicherweiſe kaum ſtatt finden können? So wenig ſich mit Beſtimmtheit hierüber etwas entſcheiden läſst, ſo glauben wir doch aus einer generellen Discuſſion der dieſen Operationen zum Grunde liegenden Beobachtungen, auf eine wahrſcheinliche Urſache hinführen zu können. Offenbar haben die Breiten-Differenzen mit Greenwich und Blenheim nicht den Werth, den die von Dunnoſe, Arburyhill und Clifton unter ſich haben, da die mit Greenwich nur auf einer weit kleinern Zahl von Beobachtungen, die mit Blenheim aber, blos auf dem einzigen Stern γ Draconis beruht. Schlieſst man hiernach dieſe beyden Puncte von der Vergleichung aus, ſo ſind die Reſultate folgende:

Arbury

Digitized by Google

	Mittl. Breite	Werth des Breit. Grades	Zahl der Beob.
Arbury Hill — Clifton	52° 50 29,°9	57016 Toif.	268
Dunnose — Clifton	52 2 19, 9	57069 —	294
Dunnose — Arburyhill	51 25 18, 2	57108 —	192

Auch hier kommen dieselben Anomalien wie bey obiger Zusammenstellung vor: statt dass im mittlern Parallel von 51° 25′ der Breiten-Grad um etwa 10 Toisen kleiner als in dem von 52° 50′ und 52° 2′ seyn sollte, ist er respective um 92 und 53 Toisen grösser. Da eine Configuration der Erde, wie sie diese Angaben erfordern, beynahe unmöglich ist, so müssen die Gründe solcher Anomalien offenbar in den Messungen selbst, oder in einer irregulären innern Conformation der Erde gesucht werden. Alle bey dieser Gradmessung vorkommenden trigonometrischen Operationen, glauben wir geradezu von jedem Zweifel einer Unzuverlässigkeit frey sprechen zu können. Major *Mudge* schätzt den möglichen Fehler in Bestimmung der Distanz der Parallelen von Dunnose bis Clifton auf 100 Fuss, und bey der vortrefflichen Uebereinstimmung der Resultate, die, wie wir früher anführten, aus ganz verschiedenen Beobachtungen erhalten wird, ist diese Schätzung gewiss eher zu gross als zu klein. Es fragt sich also, ob die astronomisch bestimmten Breiten-Differenzen, die Annahme von Beobachtungsfehlern, aus denen jene Anomalien erklärt werden könnten, zulässig machen. Lassen wir, wie oben, Blenheim und Greenwich unberücksichtigt, so wird eine Ansicht der Art und Zahl der Beobachtungen, auf denen die Breiten-Differenzen von Dunnose, Arbury Hill

Digitized by Google

und Clifton beruhen, zu einem Urtheil über deren mögliche und wahrſcheinliche Unzuverläſſigkeit führen. Die Amplitudo arcus von Arbury Hill Clifton wurde durch 268, die von Dunnoſe Clifton durch 294 und die von Dunnoſe Arbury Hill durch 191 Beobachtungen beſtimmt; die erſtere durch 15 Sterne, die zweyte durch eine gleiche Zahl, und die dritte durch acht Sterne. Die Reſultate die aus den einzelnen Sternen folgen, wichen nirgends mehr als 2" unter einander ab, und noch weit weniger von dem daraus abgeleiteten arithmetiſchen Mittel. Wird nun die groſse Menge von Beobachtungen und die ſchöne Uebereinſtimmung, die zum gröſsten Theil darinnen herrſcht, ferner der unveränderte Zuſtand des Sectors, der durch den an allen drey Beobachtungs-Orten, Dunnoſe, Arbury Hill und Clifton, ſich faſt ganz gleich gebliebenen Collimationsfehler documentirt wird, und endlich der Umſtand berückſichtigt, daſs bey dieſer Beſtimmung der Breiten-Differenzen nicht ein einziges hypothetiſches Element concurrirt, ſo glauben wir, daſs jeder, der ſich die Mühe nehmen will, dem Detail der ganzen Operationen zu folgen, der Behauptung beytreten wird, daſs die Unzuverläſſigkeit jener Breiten-Differenzen durch Beobachtungsfehler wahrſcheinlicherweiſe keine Bogen-Secunde betragen kann. Alſo auch hier, wie bey der neuen franzöſiſchen Gradmeſſung, können die Anomalien der erhaltenen Reſultate, nur durch locale Unregelmäſsigkeiten der innern Conformation der Erde erklärt werden. Hierüber kann nur das Urtheil des Beobachters, der genau mit dem Terrain bekannt iſt, beſtimmte Data an die Hand geben.

Major

Digitized by Google

Major *Mudge* glaubt nicht, dafs eine Local-Störung der Verticale in Dunnose statt gefunden habe, sondern ist der Meinung, dafs in Arbury Hill und noch mehr in Clifton, eine südliche Ablenkung des Lothes, durch das südlich liegende Continent bewirkt worden sey. Fand die Abweichung in Clifton allein statt, so müfste diese doch etwa acht bis zehn Secunden betragen haben; dafs aber eine solche locale Störung der Lothlinie keinesweges unmöglich, im Gegentheil sehr wahrscheinlich ist, darüber lassen die von *Bouguer*, *Maskelyne* und *Méchain* in Süd-Amerika, Schottland und Frankreich gemachten directen und indirecten Erfahrungen nicht den mindesten Zweifel übrig.

Lebhaft wünschen wir, dafs die am Schlusse der Abhandlung des Major *Mudge* befindliche Aeufserung,*) nach welcher diese Operationen noch weiter nördlich ausgedehnt werden sollen, wirklich in Ausführung kommen möge, da es sich dann mit vieler Bestimmtheit zeigen müfste, in wiefern die Vermuthung einer solchen localen Verrückung des Lothes wirklich gegründet ist oder nicht.

Nimmt man blos auf den Werth eines Breiten-Grades Rücksicht, der aus dem ganzen Bogen von Dunnose bis Clifton folgt, so gibt die Vergleichung mit der französischen Gradmessung ein Resultat, was sich den seitherigen Annahmen sehr nähert. Aus der

*) On a further Profecution of this furvey, the Zenith Sector will be taken forward in that direction, which will afford an opportunity of throwing further light on this intereſting ſubject.

Digitized by Google

der franzöſiſchen Gradmeſſung folgt der Werth eines Meridian-Grades für 45° N. Br. = 57007,7 T., aus der engliſchen für 52° 2′ 20″ = 57069,8 T. und hiernach Abplattung des Erdſphäroids = $\frac{1}{334}$.

Da die zahlreichen Längen- und Breiten-Beſtimmungen, die im Lauf dieſer Operationen gemacht wurden, für die Geographie von England um ſo intereſſanter ſind, je ſicherer man auf die Genauigkeit dieſer Angaben rechnen kann, ſo wollen wir im nächſten Hefte zum Schluſs dieſes Artickels ein Verzeichniſs derſelben mittheilen.

Digitized by Google

VIII.

Über eine aufserordentliche Begebenheit, welche sich Sonnabends den 27. Jun. 1812 in dem Hafen von Marseille zugetragen hat.

Man mufs sich billig wundern, wenn Erscheinungen, welche so alt wie die Welt sind, sich nicht selten und vor aller Welt Augen zutragen, dennoch so wenig gekannt sind, und sogar denjenigen aus dem Gedächtnisse kommen, welche doch die gröfste Ursache haben das Andenken davon zu erhalten. Von der Art ist die Begebenheit, welche sich den 27. Junius d. J. in dem Hafen von Marseille ereignet hat, und welche die Einwohner dieser Stadt in die gröfste Verwunderung, viele in die äufserste Bestürzung versetzt hatte. Das erste, wie gewöhnlich immer übertriebene, Gerüchte, welches aus der Stadt zu uns auf das Land gelangte, war, dafs das Wasser auf einmal und plötzlich sich aus dem Hafen zurückgezogen, und den Grund desselben ganz trocken gelassen, (so dafs Schiffsjungen von einem Ufer zum andern trockenen Fufses übergelaufen) nach wenig Minuten aber mit verdoppelter Wuth wieder in den Hafen geströmt und die Stadt überschwemmt habe.

Wir verfügten uns sogleich in die Stadt, um die wahrhafte Beschaffenheit und die Umstände dieser son-

Digitized by Google

ſonderbaren Erſcheinung zu unterſuchen und zu erforſchen. Wir kamen ungefähr eine Stunde nach der Begebenheit nach Marſeille, fanden einen groſsen Zuſammenlauf von Menſchen an den Hafen und noch alles in Bewegung und Beſtürzung. Den Hafen ſelbſt fanden wir wie gewöhnlich mit Waſſer gefüllt, und alles in der alten Ordnung. Hätten uns nicht tauſend Augenzeugen die Begebenheit verſichert, ſo würden wir ſolche im geringſten nicht vermuthet haben; alles was wir bemerken konnten, war ein häſslicher Geruch von Seeſchlamm, und im Vorbeygehen bey den Ladungs-Canälen bey der Mauth, welche mit dem Hafen in Verbindung ſtehen und nicht ſo tief wie derſelbe ſind, bemerkten wir ſchwarzes ſtinkendes Waſſer, welches ſonſt klar iſt, folglich eine Aufregung verrieth.

Es war falſch und unwahr, was man erzählt hatte, und was auch die meiſten franzöſiſchen Zeitungen und namentlich das *Journal de l'Empire* vom 12. Julius berichtet hatten, daſs man die Lärm-Trommel gerührt, den Allarm-Schuſs gethan, den Hafen mit Ketten geſperrt habe. Nichts von allen dem iſt geſchehen, wie wir dieſes aus dem Munde des Hafen-Capitains ſelbſt erfahren haben. Ein einziger *Corſar*, der am Eingange des Hafens vor Anker lag, that einen Nothſchuſs.

Wir hörten die Erzählungen aller: Schiffer, Überfahrer, Mauthbeamten, Baulente u. ſ. w. Wir ſprachen den Hafen-Capitain Mr. *Gantheaume*, (Bruder des Vice-Admirals) ſelbſt, welcher die Gefälligkeit hatte, uns die ausführlichſte Auskunft zu geben. Wir begaben uns hierauf zu dem Uhren- und Inſtru-

Digitized by Google

Instrumentenmacher, Mr. *Barthez*, einem sehr geschickten und verständigen Manne, welcher auf dem Hafen selbst zunächst der Börse wohnt, und dessen Arbeitsstube nicht zehn Schritte vom Ufer des Hafens entfernt ist, und welcher auf seiner Hausthüre mit Frau und Kindern den ganzen Verlauf der Sache ganz ruhig und gelassen mit angesehen hatte. Aus allen gesammelten, verunstalteten, und verglichenen Nachrichten, können wir nun von diesem Factum folgende authentische Relation zusammen stellen.

Sonnabends den 27. Junius, am dritten Tag nach dem Vollmonde, um 6 Uhr Morgens, wehete ein schwacher Nordwest-Wind (der sogenannte *Mistral*), obgleich Wolken von Südwest gezogen kamen. Um halb sieben Uhr war der Barometer-Stand 28 Zoll 1,4 Pariſ. Lin. Das Thermometer + 16,°7 Reaum. Gegen 7 Uhr kam ein plötzlicher Windstoſs, es fielen ein paar Tropfen Wasser, man hörte den Donner schwach und in der Ferne rollen. Es war das Werk eines Augenblicks; alles verzog sich, der Himmel wurde wieder ganz helle, obgleich dunstig, wie er es mehrere Tage vorher war. Um diese Zeit ereignete sich das Phänomen im Hafen. Das Wasser sank plötzlich und strömte zum Hafen hinaus, zwar nicht ganz bis auf den Grund (*à sec*), wie man erzählt und die Zeitungen berichtet hatten, jedoch so tief, dass man in einiger Entfernung vom Ufer den Grund-Schlamm sah, welcher einen unerträglichen Gestank von sich gab. (Alle Abzüge aus den Häusern in der Stadt laufen in den Hafen.) Die Angaben, wie tief sich das Wasser zurück gezogen, waren sehr ungleich;

Digitized by Google

gleich; in der erſten Beſtürzung dachte niemand ans meſſen, und die angegebenen Schätzungen waren ſehr verſchieden. Nach des Hafen-Capitains Urtheil und nach Herrn *Barthez* Angabe, wie weit die *Patache*, welche vor ſeinem Hauſe vor Anker liegt, geſunken ſey, ſchlieſsen wir, daſs das Waſſer ungefähr 5 bis 6 Fuſs gefallen war. Das Waſſer ſchoſs gleich einem heftigen Strome aus dem Hafen; Schiffe geriethen in Bewegung, ſtieſsen aneinander, und Taue riſſen .... (freylich lauter alte vermoderte Schiffe*) und verfaulte Taue). Das am entgegengeſetzten Ufer des Hafens (*rive-neuve*) befindliche Waſſerbauholz wurde fortgeſchwemmt, und mit Gewalt bis an die Pfeiler am Eingange des Hafens fortgeführt. Alles dieſes währte nur wenige Minuten. Mit derſelben Gewalt, mit welcher das Waſſer aus dem Hafen ſchoſs, ſtrömte es, ſogleich wieder herein; es war wie ein wogender Fluſs, welcher von der Rheede kam, obgleich das Meer daſelbſt ſehr ruhig war. Das Waſſer ſtieg über die Ufer des Hafens, ſo daſs die *Quais* ganz überſchwemmt wurden. Das Waſſer kam z. B. bey Hrn. *Barthez* bis vor ſeine Hausthüre. Kein Wunder, daſs die Bewohner der Häuſer am Hafen und der unzähligen Kramläden in Unruhe geriethen; denn wer konnte wiſſen, wenn und wo dieſe ſo ſchnell ſteigende Waſſerfluth ihre Gränzen ſetzen würde? Das Waſſer zog

*) Unter andern auch das Schiff *Le Solide*, auf welchem *Etienne Marchand* (aus Ciotat gebürtig) ſeine berühmte, von *Fleurieu* herausgegebene, Reiſe um die Welt gemacht hatte, und das jetzt hier ungebraucht im Hafen liegt.

Digitized by Google

zog sich jedoch bald wieder zurück und kam auf seinen gewöhnlichen Wasserstand. Diese ganze Bewegung hatte nicht über eine Viertelstunde gedauert, einige schätzten diesen Zeitraum gar nur auf zehn Minuten. Das Wasser kam jedoch nicht ganz zur Ruhe und schwankte noch mehrere Stunden, jedoch sehr unmerklich auf und ab. Schiffer sagten aus, dafs in offener See sich in dieser Zeit starke Strömungen gezeigt hätten, welche nach dem Lande trugen. Kriegsschiffe des englischen Geschwaders, welche gegenwärtig an den hiesigen Küsten kreuzen, und, da es die jetzige gute Witterung erlaubt, und wegen des grofsen Marktes von *Beaucaire*, die Häfen und Küsten sehr nahe und sehr enge bloquiren — (im Winter müssen sie sich weiter entfernen,) wurden mit Gewalt fortgetrieben, und liefen Gefahr auf die Küsten geworfen zu werden. Man sah sie sehr deutlich und sehr scharf manövriren, um dieser Gefahr zu entkommen.

Bis jezt hat man keine Nachricht erhalten, dafs etwas von dieser Meeresbewegung in irgend einem Hafen, in Cassis, in Ciotat, in Toulon, . . . oder längs der ganzen Küste verspürt worden sey. Es scheint demnach diese Wasser-Schwingung eine blosse Local-Bewegung auf der Rheede, und im Hafen von Marseille gewesen zu seyn.

Der Barometer-Stand zeigte weder an diesem Tage, noch an den vorhergehenden und folgenden Tagen etwas besonderes an. Wir setzen hier zur bessern Übersicht die meteorologischen Beobachtungen von drey Tagen vor und drey Tagen nach dieser Begebenheit her.

Jun.

Digitized by Google

Jun	1812	Barometer. Parif. Fufs	Therm. Reaumur.	Hygrom. Saufsure	Wind	Himmels - Afpecten.
24	6½U Morgens	28Z 3,12	+ 12,°8	40°	N. W.	Ganz reiner Himmel
	Mittag	3,4	16, 9	53	Dito	Dito
	9 Abends	3,4	15, 3	38	Dito	Dünne Wolken, vielmehr Dunft. Vollmond.
25	6½U Morg.	28 3,2	+ 15, 6	35	S. O.	Reiner Himmel
	Mittag	3,2	20, 4	40	S. W.	Ganz kleine Streifwölken
	9 Abends	3,3	15, 7	32	S. W.	Etwas Wolken am Horizont.
26	6½U Morg.	28 2,7	+ 16, 0	38	S. O.	Wenige dünne Wolken
	Mittag	2,9	21, 5	55	S. S, W.	Dito
	9 Abends	2,9	16, 9	35	N. W.	Dito
27	6½U Morg.	28 1,4	+ 16, 7	37	N. W.	Tag des Phänomens im Hafen. Wolken ziehen aus S. W. donnert in der Ferne, es fallen ein paar Tropfen Waffer
	Mittag	1,0	21, 3	55	S. S. O.	Himmel ohne Wolken, aber dunftig
	9 Abends	0,0	17, 3	10	S. W.	Himmel mit einem Schleyer bedeckt.
28	6½U Morg.	28 0,8	+ 15, 3	35	S. O.	Reiner Himmel
	Mittag	1,4	18, 3	49	N. W.	Etwas Wolken am Horizont.
	9 Abends	2,5	14, 6	18	Dito	Ueberall hell und rein.
29	6½U Morg.	28 3,2	+ 14, 3	37	N. W.	Etwas Wolken am Horizont
	Mittag	3,0	+ 16, 3	51	Dito	Rein und Hell
	9 Abends	3,0	13, 3	44	Dito	Dito
30	6½U Morg.	28 2,9	+ 12, 8	35	N. W.	Ganz rein und hell überall
	Mittag	3,0	18, 3	47	W N.W.	Dito
	9 Abends	3,0	14, 5	40	windftill	Dito.

Digitized by Google

Auf die Frage, ob die Einwohner der Stadt Marseille schon ähnliche Erscheinungen erlebt hatten, erhielten wir durchgängig die Antwort, dafs sich die ältesten Bewohner, Matrosen und Fischer nichts dergleichen erinnern können, und diese Begebenheit unter die unerhörten gehöre. Nur einige wollten von etwas ähnlichem im J. 1755, zur Zeit des Lissaboner Erdbebens, gehört haben, u. s. w.

Nun ging es an die Erklärungen dieser Erscheinung. Einige schrieben sie einem grofsen Erdbeben zu, welches sich irgendwo zugetragen haben müfste, und bald darauf kamen auch die (falschen) Nachrichten, der Monte rotondo auf der Insel Corsica sey feuerspeyender Berg geworden, ein Theil der Insel sey ins Meer versunken u. s. w.

Andere schrieben diese Bewegung einer grofsen *Wasserhose* zu (*Trombe de mer*), welche das Seewasser in die Höhe gezogen, und sobald wieder habe fallen lassen; viele wollten diese *Wasserhose* in einer Gegend, die *Jolliete* genannt, mit eigenen Augen gesehen haben. . . . . Wieder andere, und das waren Seeleute, erklärten das Phänomen durch einen *Raz-de-mer*.

Man befragte uns auch um unsere Meinung; hier ist die Antwort die wir gaben. Die Begebenheit, welche sich den 27. Jun. d. J. in dem Hafen von Marseille zutrug, ist weder neu noch selten, und ereignet sich von Zeit zu Zeit daselbst mit mehr oder weniger Sichtbarkeit, oder auffallender Heftigkeit. Das leztemal, als sich diese Natur-Erscheinung mit besonderer Stärke gezeigt hatte, war im Jahr 1725 den 29. Jun. Es machte viel Lärm in ganz Frankreich,

Digitized by Google

reich, und alle Zeitungen waren voll davon. Eine umständliche Relation von dieser ausserordentlichen Wasserbewegung findet man in der Fortsetzung der *Mémoires de litterature et d'histoire de Mr. de Salengre. Paris 1726 Tom. II.* Ein, Mr. *Gerbier*, Professor der Mathematik, schrieb hierüber eine 52 Seiten starke Abhandlung. *La Lande* in seinem *Traité du flux et réflux de la mer*, im IV. Bande der zweyten Ausgabe seiner *Astronomie* Paris 1781, erzählt dieselbe Erscheinung auf folgende Art:

Den 29. Junius 1725 gegen 8 Uhr Abends, sank das Wasser im Hafen so stark, dass man den Grundschlamm in einiger Entfernung vom Ufer sehen konnte, woraus ein sehr übler Geruch kam. Einige Minuten darauf kam das Wasser wie ein Strom und mit grosem Geräusch von der Rheede hereingeschossen, strömte aber alsobald wieder hinaus, nachdem es Schiffe in Bewegung gesetzt und von ihren Tauen losgerissen hatte; unter andern ein mit Reis beladenes Fahrzeug, welches zwischen zwey andern Schiffen eingeklemmt, zuletzt gegen die Kettenpfeiler geworfen und zerschmettert wurde. Das Wasser stieg 5 bis 6 Fuss hoch, aber alles dieses dauerte keine halbe Stunde. Das Meer war zu der Zeit mitten auf der Rheede ganz ruhig, aber längs der Küste verspürte man eine merkliche Bewegung.

Man bemerkte eine Erhöhung des Meeres am Strande bey *Arens*,*) in der Gegend der *Estaque*, beym

*) Man sehe unsere Beschreibung des Hafens, und die Karte von Marseille im XIV. Bande der *M. C.* S. 209, und im XV. Bande das April-Heft 1807.

Digitized by Google

beym *Chateau-Follet*, auf der andern Seite an der Spitze von *Montredon*, beym *Cap de la croiſette*, und in *Caſſis*, wo das Waſſer über den Hafen-Damm (*Môle*) lief. Man wurde hiervon nichts in *Ciotat* und in Toulon gewahr, wegen des Cap's *de l'Aigle* und *Sicié*, welche dieſe Häfen decken.

Mehrere Tage vor und nach dieſer Begebenheit machte das Meer, obgleich es mitten auf der Rheede ganz ruhig war, längs der Küſte eine Art von Wellenbewegung, wo ſich Strömungen bildeten, die nach Oſten trugen, welches öfters geſchieht, wenn ein Seewind, welcher das Meer auf eine gewiſſe Höhe getrieben hat, von einem Erdwind gekreuzt oder geſtört wird.

Der Südweſt-Wind treibt die Gewäſſer nach den Küſten der Provence; der Südoſt nach den Küſten von Languedoc; wenn nun der Südweſt, welcher die Gewäſſer zu Marſeille anſchwellt, auf einmal nach Nordweſt umſpringt, ſo fällt das Waſſer im Hafen drey bis vier Fuſs unter den mittlern Waſſer-Stand des *Quai*, oder 18 Zoll unter ſeinen gewöhnlichen Waſſerſpiegel. Es erfolgt alsdann eine groſse Bewegung gegen die Vorgebirge und Landſpitzen, welche weit genug ins Meer hinauslaufen, um ſich ſeinem Laufe zu widerſetzen. Allein es geſchieht bisweilen, daſs der Südoſt-Wind, welcher von der offenen See kommt, von den Küſten von Rouſſillon, welche ſehr hoch ſind, zurückprallt und Südweſt wird, und daſs alsdann gegen die Mitte des Golfe de Lyon ein Zuſammenſtoſs von zwey Winden entſtehet. Man hat daher öfters zwey Schiffe gerade aufeinander zuſegeln ſehen, und jedes hatte den vollen

Digitized by Google

len günſtigen Wind für ſich. Die Seeleute ſagen, daſs bisweilen der Weſtwind im Hafen iſt, indeſſen auf offener See der Südoſt oder der Südweſt bläſt.

Dieſe reflectirten Winde ſind es, welche die auſserordentlichen Meeresſtrömungen nach verſchiedenen Richtungen verurſachen. Sie ſind mehr oder weniger ſtark, je nachdem der herrſchende Wind zu- oder abnimmt, ohne daſs deswegen das Waſſer in der Rheede in merkliche Bewegung geräth. Wahrſcheinlich hat ſich den 29. Jun. 1725 in Marſeille ein kleiner vorübergehender Erdwind erhoben, und eine von den Strömungen nach Südoſt getrieben, oder es iſt der Golfe de Lyon vom Südoſt-Wind weniger unterſtützt worden; das Meer fiel daher und machte eine doppelte Schwingung, welche den Hafen ein paar Minuten lang mit Waſſer anfüllte. Es kann auch ſeyn, daſs die Richtung Südoſt des Hafens, ſchief gegen die Strömung zu liegen kam und von dem Fort St. Jean geſchützt wurde, ſo muſste das Waſſer im Hafen anfänglich dem Strome folgen und 15 bis 20 Zoll fallen, aber bald wieder ſteigen, weil der Strom ſich gegen den Küſtenfelſen bis zum ſogenannten *Tête-de-Maure* 6 Fuſs hoch ſtauchte, folglich eine Erhöhung des Waſſers im Hafen von Marſeille hervorbringen muſste.

Ganz von derſelben Art iſt das Phänomen, welches ſich 14 Tage nach dem 13. Jul. 1725 in dem Hafen von *Flamenville*, in der ehemaligen Normandie, zugetragen hat. Dieſe Begebenheit wird in der Hiſtoire der Pariſer Acad. der Wiſſ. vom J. 1725 alſo erzählt.

Den

Digitized by Google

Den 13. Julius, den dritten Tag nach dem Neu-Monde, ereignete sich im Hafen von *Flamenville* in der Normandie, den Inseln von *Grénezei* gegenüber, eine aufserordentliche Bewegung im Meere, welche längs der Küste in der ganzen Bucht, 3 Lieues weit von *Flamenville* bis *Jobour*, verspürt wurde.

Die Luft war ruhig, der Wind blies schwach von Süd-Süd-West. Die Fluth begann um 3 Uhr Nachmittags zu steigen. Auf dieser Küste steigt sie gewöhnlich in dieser Zeit auf 10 Fufs. Sie war schon 5 Fufs hoch gestiegen, und es war 6 oder 7 Uhr Abends, als das Meer sich auf einmal von der Höhe von 5 Fufs zurückzog, und in weniger als einer halben Viertelstunde wiederkam, nicht allein seine vorige Höhe wieder erreichte, sondern noch 10 Fufs darüber hinaus stieg, so dafs das Wasser noch 5 Fufs über die Höhe, welche es damals haben sollte, zu stehen kam. In einer andern halben Viertelstunde fiel es wieder, und kam auf die Höhe von 5 Fufs zurück, welche es anfänglich hatte, als diese unordentliche Bewegung begann. Endlich gegen 7 Uhr stieg das Wasser wie gewöhnlich während dritthalb Stunden, und man bemerkte nichts aufserordentliches in der Ebbe und Fluth, weder an diesem noch an den folgenden Tagen.

Man versichert, dafs sich diese Bewegung des Meeres weder in *Cherbourg*, welches 9 bis 10 Lieues rechts von *Flamenville* liegt, noch in *Carteret*, welches 6 Lieues links liegt, selbst in *Rozel* nicht, das nur 3 Lieues davon entfernt ist, gezeigt habe.

Digitized by Google

Dies Phänomen iſt von derſelben Art wie jenes, welches ſich zu Marſeille den 29. Jun., 14 Tage vorher, zugetragen und welches ſo viel Lärm gemacht hat, dagegen das von der Normandie gar keinen gemacht hat, obgleich dieſe Erſcheinung ſehr ſelten auf der Küſte von der Normandie iſt, *aber keineswegs auf jenen der Provence und von Languedoc.* Man hat ſo viel über dieſes Phänomen geſchrieben, daſs es unnöthig wäre, mehr darüber zu ſagen u. ſ. w. . . .

Man ſieht demnach aus dieſem Berichte, daſs dieſe Erſcheinung allerweges bekannt genug iſt, und es iſt nur zu verwundern, wie ſolche den Einwohnern von Marſeille ſo ganz aus dem Gedächtniſſe gekommen iſt. Vielleicht würden ſich die Einwohner von *Caſſis* (nur 6 Lieues von Marſeille) beſſer daran erinnert haben, da ein ſolches Phänomen den 24. Nov. 1694 ihren ganzen Hafen-Damm weggeriſſen und zu Grunde gerichtet, die ganze Stadt überſchwemmt und unzähligen Schaden angerichtet hatte. Das Waſſer ſtieg 9 bis 10 Fuſs hoch.

Wenn man in den Tagebüchern der Marine nachſchlagen wollte, kein Zweifel, daſs man viele dergleichen Erſcheinungen aufgezeichnet finden würde. Von der Art iſt auch diejenige, welche ſich den 2ten Jan. 1767 in Calais, Gravelines und Dünkirchen zugetragen hat, und davon man die Beſchreibung in der Hiſtoire der Pariſer Acad. der Wiſſ. vom J. 1767 nachleſen kann.

Dieſe auſserordentlichen und plötzlichen Bewegungen der Gewäſſer bemerkt man nicht allein in unſern eingeengten europäiſchen Meeren, ſondern man ver-

Digitized by Google

verspürt sie auch in den grofsen Weltmeeren. Im J. 1742 den 19. Oct. ereignete sich eine solche aufserordentliche Bewegung in dem Hafen von Veracrux in Mexico. Die Fluth riss einen Theil der Stadtmauern ein, und setzte alle kleinen Fahrzeuge, welche zwischen diesen Mauern und dem Meere gestrandet waren, und wo man sie zu allen Zeiten in vollkommener Sicherheit glaubte, in die gröfste Gefahr. Die Schiffe, welche auf der Rheede lagen, mufsten ihre Anker und Taue verdoppeln, um nicht auf die Küste geworfen zu werden. Was das sonderbarste bey der Sache war, ist, dafs am folgenden Morgen das ganze Ufer mit todten Fischen, welche schichtenweise auf einander lagen, bedeckt war. Auch die Rheede war ganz voll davon. Darunter waren eine solche Menge unbekannter Fische, welche den Fischern nie vorgekommen waren, dafs es unmöglich war, alle Gattungen davon aufzuzählen. Man war genöthiget, alle Sclaven, und alle zur Galeerenstrafe Verurtheilte anzustellen, und diese todten Fische in den Sand vergraben zu lassen, um Ansteckung und Verpestung der Luft zu verhüten . . . . (Man sehe *Histoire de l'Acad. Roy. des Sciences année 1744.*)

Ein ähnlicher Vorfall ereignete sich vor noch nicht gar langer Zeit auf der hiesigen Küste des mittelländischen Meeres von *Aigues mortes* bis *Agde*. Mr. *Rouger*, practischer Arzt zu *Vigan*, erzählt dieses Factum in einem ungedruckten Memoire, welches er der Academie *du Gard* in Nismes, vorgelegt hatte. Mr. *Trélis*, beständiger Secretaire dieser Academie, gibt in der *Notice des travaux de l'Académie du Gard*

Digitized by Google

pendant l'année 1809, welche er jährlich herausgibt, S. 118 folgenden Auszug davon.

Den 6. Jan. 1789 (heiſst es daſelbſt) Abends und in der darauf folgenden Nacht, warf ein entſetzlicher Sturm eine ungeheuere Menge Fiſche aller Art auf unſere Küſte. Den 7. mit Tages Anbruch, wurde der *Directeur des Fermes* zu Montpellier *) davon benachrichtigt; er ſah ſogleich die Nothwendigkeit ein, ohne Verzug Vorkehrungen zu treffen, um die gefährlichen Folgen dieſer in plötzliche Fäulniſs übergehenden groſsen Menge Fiſche zu verhüten. Er gab ſogleich allen Salz-Einnehmern in allen Häfen den Befehl, auf ſeine Verantwortung allen denjenigen, welche ſich dazu melden würden, das nöthige Salz zur Einſalzung dieſer geſtrandeten Fiſche, unentgeltlich abzuliefern. Zugleich benachrichtigte er alle benachbarten Gemeinden von dieſer auſserordentlichen Fiſch-Strandung, von der Gefahr und von den Mitteln, welche er angewandt, um derſelben zuvor zu kommen.

Die

*) Mr. *de Thierrat* heiſst dieſer Menſchenfreund, welcher die Beſtandtheile der Verpeſtung und des Todes in einen nützlichen Conſumations-Artikel zu verwandeln, und ſo ſeine Mitbürger vor einer gefährlichen Anſteckung zu bewahren wuſste, und welcher noch überdies als ein Mann von groſsen Talenten und ſeltner Tugend geſchildert wird. Er verlor wegen dieſer eigenmächtigen Vorkehrung ſein Amt. Die Revolution hat ihn um alles das Seinige gebracht, und gegenwärtig iſt er auf eine der unterſten Stellen bey der Mauth in Paris beſchränkt.

Digitized by Google

Die ganze Gegend geräth in Bewegung; man eilt von allen Seiten herbey, alle Mittel zur Fortſchaffung werden angewandt. Die Salz-Magazine werden ausgeleert, in drey Tagen und zwey Nächten ſind alle Fiſche eingeſalzen, fortgeführt, und zu einem koſtbaren Handelsartikel umgeſchaffen.

Dergleichen Facta, welche ſich von Zeit zu Zeit erneuern können, ſollte man bisweilen wieder in Erinnerung bringen; denn man ſieht, wie eine ganze Generation einer groſsen Handelsſtadt das Andenken an ſolche Erſcheinungen verlieren konnte. In allen Zeitungen wurde die Begebenheit vom 27. Junius, nach Nachrichten, welche aus Marſeille ſelbſt geſchrieben waren, angeführt, und keine erwähnt die wahre Urſache dieſes Phänomens; alle ſprechen von Erdbeben, Waſſerhoſen . . . In Seehäfen ſollte man auf dergleichen Ereigniſſe aufmerkſamer ſeyn, man kann doch manchen Gefahren zuvorkommen, wenn die Hafen-Beamten auf die kleinen Waſſer-Oſcillationen acht haben. Sie hatten *nach* dem Ereigniſſe mehrere Stunden ſtatt, wahrſcheinlich zeigten ſie ſich auch *vor* demſelben. In Marſeille wird die Hafen-Polizey von einem Perſonale von 16 Perſonen beſorgt: einem Capitain, 2 Lieutenants, 5 Sergeanten, 5 Gardiens und 3 Gardes des Quais. Sollte nicht einem dieſer Beamten aufgetragen werden können, täglich den Waſſerſtand im Hafen zu beobachten? Seit *Pézena's* Zeiten hat man ſolchen in Marſeille nicht wieder beobachtet. In den *Mémoires redigés à l'obſervatoire de Marſeille pour 1755* Part. II. p. 165 findet man die Beobachtungen, welche man in den Jahren 1753 und 1754 daſelbſt

Digitized by Google

daſelbſt angeſtellt hatte; man ſchloſs daraus, daſs das Waſſer im Hafen immer höher ſtand, wenn der Mond im Horizont, als wenn er im Meridian war. Auch ſtand der Mond wirklich den 27. Jun. zur Zeit, als ſich das Phänomen ereignete, am Horizont, er ging ſo eben unter.

In den Jahren 1777 und 1778 machte der Chevalier *D'Angos*, (nachher Aſtronom in Malta, jetzt Bibliothecar in Tarbes) ſehr genaue und fortgeſetzte Beobachtungen des Waſſerſtandes in Toulon; er zog daraus den Schluſs, daſs in Toulon bey ſtillem Wetter, die Geſetze und die Wirkungen der Ebbe und Fluth unverkennbar wären, und daſs die Fluth daſelbſt drey oder vierthalb Stunden nach der Culmination des Mondes, ungefähr einen Fuſs hoch ſteige. Den 27. Jun. culminirte der Mond um 2 Uhr 52 Min. des Morgens, 3½ Stunde dazu addirt, gibt 6 Uhr 22 Min., und dies iſt gerade die Zeit der Bewegung des Waſſers im Hafen von Marſeille.

Seit dem Jahre 1805 beobachtet man ſehr ſorgfältig den Waſſerſtand im Hafen von Genua. Im Sanitätshauſe (*Ponte Spinola*) gerade dem Eingang des Hafens gegenüber, hat man einen Hydrometer von carrariſchem Marmor befeſtiget. *Signor Coſta*, ein Beamter bey der Sanität, welcher das Haus bewohnt, macht dieſe Beobachtungen mit vielem Eifer und Genauigkeit. Wenigſtens geſchah es noch im J. 1808, wo wir dieſen Hydrometer beſichtigten und Hrn. *Coſta* beredeten, auch Barometer-Beobachtungen daſelbſt anzuſtellen. Man weiſs, wie wenig zuverläſſig man den mittl. Barometerſtand am Geſtade des Meeres noch kennt. Es wäre daher zu wünſchen, daſs

Digitized by Google

dafs mehrere directe (nicht reducirte) Beobachtungen daselbst angestellt würden. Als wir im J. 1807 in Marseille waren, stellten wir einen Barometer und Thermometer in dem Gewölbe eines See-Compafsmachers, auf dem Hafen selbst auf; der Sohn schrieb ihren Stand dreymal des Tages sehr fleifsig auf, und der seel. *Thulis* sammelte diese Beobachtungen sehr sorgfältig; allein nach seinem Tode ist alles wieder ins Stocken gerathen. Den Hafen-Capitains, welche so viele Untergeordnete unter sich haben, könnte man es leicht aufgeben, in allen Häfen täglich den Waffer- und Barometerstand zu bemerken, und bald würde man über dieses zweifelhafte Element, sichere Aufschlüsse erhalten.

Das Pariser Bureau des Longitudes macht jährlich in der *Conn. des tems* die gröfsten Fluthzeiten bekannt, und macht insonderheit auf diejenigen aufmerksam, welche, wenn sie von Winden begünstigt werden, sehr stark werden, und folglich grofse Überschwemmungen verursachen können. Solche Vorsichten sind sehr weise, weil man grofsen Gefahren dadurch zuvorkommen kann und in der That auch schon verhütet hat. Es kann daher auch nicht schaden, wenn man von Zeit zu Zeit und bey Gelegenheit (wie es nöthigt scheint,) die Seebewohner mit Ereignissen bekannt machte, welche bey ihnen in Vergessenheit gekommen sind, und daher aus Unkunde zu Auflauf, Schrecken und Bestürzungen Anlafs geben.

IX.

Digitized by Google

IX.

Über den Doppel-Stern Nro. 61 Cygni.

Von

F. W. Beſſel,

Profeſſor der Aſtronomie in Königsberg.

Wenn man das Heer der Sterne als zufällig an der Himmelskugel vertheilt annimmt, ſo kann man nach den Regeln der Wahrſcheinlichkeits-Rechnung unterſuchen, wie ſicher man hoffen darf, zwey oder mehrere, ſich bis auf eine gewiſſe ſehr geringe Entfernung nahe kommenden Sterne, unter ihnen zu finden. Vergleicht man die ſo herausgebrachte Wahrſcheinlichkeit mit der Menge der in *Herſchels* bewunderungswürdigen Verzeichniſſen enthaltenen doppelten oder mehrfachen Sterne: ſo findet man dieſe ſo groſs gegen jene, daſs die Wahrſcheinlichkeit der der Rechnung zum Grunde gelegten Hypotheſe faſt als verſchwindend betrachtet werden muſs. Man wird dadurch berechtigt zu glauben, daſs die Doppelſterne nicht durch die zufällige Stellung unſeres Sonnenſyſtems nahe bey den durch ſie gezogenen geraden Linien doppelt *erſcheinen*, ſondern daſs ſie *wirklich* doppelt, d. i. nahe beyſammen ſtehend, oder Syſteme für ſich ſind. Die Zuverſicht, womit man dieſes, ſowohl von den eigentlichen Doppelſter-

Digitized by Google

sternen, als von weniger gedrängten Sterngruppen, z. B. der Präsepe, den Plejaden und andern, glauben kann, ist sehr grofs. Zwar würde eine genauere Berechnung der Wahrscheinlichkeit dieser Annahme Interesse haben; allein ihr stehen jetzt noch unübersteigliche Schwierigkeiten im Wege, indem wir keine Abzählung der Sterne der verschiedenen Gröfsen, die ein Element dieser Rechnung seyn würde, besitzen. Es wäre zu wünschen, dafs ein Liebhaber der Sternkunde eine solche Abzählung, bis zur siebenten Gröfse inclusive, vom Nordpol bis zu der südlichsten Zone des *Herschel*schen Doppelstern-Verzeichnisses übernähme; sie über die siebente Gröfse auszudehnen, scheint mir fruchtlos zu seyn, indem unsere Cataloge bey weitem nicht alle Sterne der achten, oder geringerer Gröfsen, enthalten.

In der, durch diese Gründe motivirten, Überzeugung, die Doppelsterne bilden *eigene Systeme für sich*, hoffte ich längst, bey meiner Bearbeitung der *Bradley*'schen Observationen, einen directen Beweis dafür zu finden. In der That zeigten mehrere nahe bey einander stehenden Sterne, durch ihre *gemeinschaftliche* Bewegung, eine Verbindung; allein der merkwürdigste von allen ist Nr°. 61 Cygni nach *Flamsteed's* Verzeichnisse, — ein Doppelstern, der sich mit grofser Geschwindigkeit fort bewegt, dessen Sterne offenbar durch das Band der Attraction mit einander verbunden sind, indem sie seit 60 Jahren einen nicht unbeträchtlichen Theil ihrer Bahnen um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunct beschrieben haben. Dieses merkwürdige Sternenpaar bietet uns also die Erscheinung zweyer umeinander laufender Son-

Digitized by Google

Sonnen dar, und iſt der ſehr aufmerkſamen Betrachtung der Aſtronomen würdig, indem es uns zu intereſſanten Folgerungen über das Fixſternen-Gebäude führen kann.

Ich führe hier die mir bekannt gewordenen Beobachtungen des gröſsern Sterns Nr°. 61 Cygni, mit ſo vielem Detail an, daſs man ſie und ihre Reduction beurtheilen kann.

I. *Hevel. Machina Coel. Pars poſterior. pag. 341 et 342.*

Die Diſtanzen fand der Beobachter im Mittel wie folgt:

α Pegaſi Nr. 61	=	29°	51′	32,″5	1 Nov.	1660
τ Cygni	=	28	52	33, 3		
σ –	=	30	6	30, 0	16 Oct.	1659
β Pegaſi Nr. 61	=	26°	40′	30,″0	2 Nov.	1660
τ Cygni	=	24	46	42, 5		
σ –	=	24	40	41, 7		

Aus τ und σ Cygni ergaben ſich die Fehler des Inſtruments, unter Vorausſetzung der Örter der Sterne, wie ich ſie, aus meinem *Bradley*'ſchen Catalog unten anführen werde.

α Pegaſi τ Cygni	+ 84,″1	β Pegaſi τ Cygni	+ 36,″8
σ –	+ 45, 4	σ –	+ 88, 6
Mittel . . .	+ 64, 8	. . . . .	+ 62, 7

Hiermit die wahren Diſtanzen von Nr°. 61 und

α Pegaſi = 29° 52′ 37,″3
β – = 26 41 32, 7

und endlich der Ort des Sterns für 1661

Æ = 313° 1′ 44,″0; Decl. 37° 7′ 19,″5.

II.

Digitized by Google

II. *Flamsteed Hist. Coel. Britann. P. 74. .. d. 23. Sept. (3. Oct.) 1690.*

Tägl. Gang der Uhr — 3′ 43″.

Beobachtungen:

			Culminations Zeiten		Zenith-Distanzen per Lin. diag.			per Strias cochl.		
γ	Cygni	7U	33′	19,″0	12°	12′	15″	12°	12′	11″
40	–	–	38	28, 0	14	2	35	14	2	39
42	–	–	39	55, 0	16	2	45	16	2	46
44	–	–	41	37, 0	15	34	30	15	34	33
L	–	–	44	15, 5	17	16	45	17	16	44
ν	–	8	7	56, 0	11	29	35	11	29	46
61	–	–	15	20, 5	14	14	0	14	14	5
τ	–	–	24	43, 0	14	44	45	14	44	46
σ	–	–	27	31, 0	13	22	25	13	22	28

Hieraus ergaben sich folgende, auf die Culminationszeit von Nr°. 61 reducirte Correctionen der Uhr und der Collimationsfehler des Instruments

γ	Cygni	+ 12U 37′	46,″45	— 1′ 9,″3
40	–		45, 40	— 0 28, 3
42	–		44, 64	— 1 9, 5
44	–		43, 40	— 1 15, 0
L	–		43, 41	— 1 15, 7
ν	–		45, 74	— 1 2, 1
τ	–		45, 09	— 1 8, 0
σ	–		46, 60	— 1 10, 2

Da die nördlichen Sterne eine gröfsere Correction der Uhr geben als die südlichern, so mufs die Ebene des Instruments nicht ganz mit dem Meridian zusammengefallen seyn. Die Mittel aus den vier äufseren Beobachtungen sind

für	12° 47′	Zenith-Dist.	+ 12U 37′	46,″05	
	15 55	– –	+ 12 37	44, 14	

und

Digitized by Google

und das der Collimationsfehler, mit Ausschluss von Nr°. 40 Cygni — 1′ 10,″0. Hiermit ergibt sich die scheinbare Position von Nr°. 61 Cygni

Æ 313° 16′ 25,″05. Decl. 37° 15′ 32,″5

und aus dieser, mit der wahren Bewegung auf den Anfang des Jahres gebracht, für

1690 Æ 313° 15′ 44,″5, Decl. 37° 15′ 9,″4

III. *Bradley. Astronomical Observations etc.*

Die Rectascension wurde zweymal, die Declination viermal beobachtet.

		Æ appar.	Æ 1754	
1753 Sept. 25	=	313° 58′ 45,″3	313° 58′ 30,″2	
Oct. 8	=	58 42, 9	= 58 31, 0	
	Mittel		313° 58′ 30,″6	2 Beobb.

		Decl. appar.	Decl. 1754.	
1753 Sept. 29	=	37° 33′ 33,″4	37° 33′ 13,″9	
Oct. 17		34, 5	= 33 12, 8	
1754 Sept. 24		46, 3	= 33 11, 3	
= 27		47, 5	= 33 12, 1	
	Mittel		37° 33′ 12,″5	4 Beobb.

IV. *D'Agelet. Die erste Beobacht. in Lalande Hist. cél. die übrigen in Mém. de Paris 1790.*

12. Jul. 1783. Gang der Uhr — 1,″7 gegen M.Z.

α Lyrae	11ᵁ 8′ 50,″333	10° 17′ 12,″5	10° 17′ 12,″7	
61 Cygni	13 36 1, 800	11 11 8, 1	11 11 10, 2	

Scheinbarer Ort von Nr°. 61

314° 18′ 31″86. 37° 41′ 31.″04.

Digitized by Google

24. Sept. 1784. Gang der Uhr + 1,″46.

β Cygni	20U	3′	19,″5	21°	21′	7,″0	21°	21′	8,″5
61 –	21	38	33,333	11	10	21	11	10	22, 1
υ –	21	50	22, 0	14	52	16	14	52	18, 6

Scheinbarer Ort von Nr°. 61

Æ 314° 19′ 12,″1 Decl. 37° 42′ 16,″26.

15. Oct. 1784. Gang der Uhr — 2,″83.

H Cygni	20U	57′	3,″667	17°	22′	3″	17°	22′	1.″6
ν –	21	30	58, 167	8	31	46	8	31	46, 6
61 –	21	39	4, 100	11	10	21	11	10	23, 1

Scheinbarer Ort von Nr°. 61

Æ 314° 19′ 6,″9 Decl. 37° 42′ 21,″16.

16. Oct. 1784. Gang der Uhr — 2,″83.

α Cygni	21U	15′	51,″433	4°	21′	30″	4°	21′	29,″5
61 –	–	39	1, 500	11	10	23	11	10	23, 1
υ –	–	50	50, 167	14	52	19	14	52	18, 6

Scheinbarer Ort von Nr°. 61

Æ 314° 19′ 7,″4 Decl. 37° 42′ 21,″46.

28. Nov. 1784. Gang der Uhr — 1,″60.

α Cygni	21U	14′	42,″000	4°	21′	23″	4°	21′	23,″5
ε –	–	18	7, 433	15	41	54	15	41	54, 6
61 –	–	37	52, 463	11	10	19	11	10	17, 1

Scheinbarer Ort von Nr°. 61

Æ 314° 18′ 51,″15 Decl. 37° 42′ 19,″51.

Diese 5 Beobachtungen geben, mit Berücksichtigung der eignen Bewegung, auf 1724 reducirt

Digitized by Google

			Æ		Decl.	
1783	Jul.	12	314° 18′	30,″9	37° 41′ 48,″4	
1784	Sept.	24		24, 9	52, 0	
	Oct.	15		24, 3	54, 1	
	—	16		25, 0	54, 0	
	Nov.	24		20, 7	53, 8	
Mittel 1784 =			314° 18′	25,″2	37° 41′ 52,″5	5 Beob.

V. *Lalande. Hiſt. céleſte. Pag. 14.*

5. Aug. 1793.

Aus dieſer Beobachtung ergibt ſich, durch Vergleichung mit Nr°. 34, 40, 67, 72 Cygni, für

1794 Æ 314° 25′ 17,″5. Decl. 37° 44′ 46,″0.

VI. *Piazzi.*

Im groſsen Catalog iſt der Ort dieſes Sterns für 1800 verzeichnet; wenn man dabey die den Aſcenſionen gemeinſchaftliche Correction + 4″ anbringt.

1800 Æ 314° 28′ 38,″8 Decl. 37° 46′ 14,″4.

Die dieſen Reductionen zum Grunde gelegten Stern-Poſitionen ſchreibe ich hier aus dem auf die *Bradley*'ſchen Beobachtungen gegründeten Verzeichniſſe her

Rectaſcenſiones.

			Praeceſſ. ann. 1755	Praeceſſ. ann. 1800	Motus propr.	Beobb.
	1755					
α Lyrae	277° 9′	41,″61	30,″087	30,″079	+ 0,″3138	174
β Cygni	290 12	42, 1	36, 16	36, 15	+ 0, 023 . . .	5
γ . . .	303 21	37, 6	32, 15	32, 15	+ 0, 057 . . .	6
H . . .	303 31	15, 4	35, 73	35, 73	+ 0, 070 . . .	5
40 . . .	304 37	30, 5	33, 22	33, 20	+ 0, 123 . . .	5
42 . . .	305 0	2, 1	34, 13	34, 15	+ 0, 082 . . .	5
44 . . .	305 25	20, 4	34, 02	34, 01	— 0, 079 . . .	5
L . . .	306 5	44, 8	34, 84	34, 83	+ 0. 067 . . .	5
α . . .	308 16	18, 95	30,525	30,525	+ 0,0096 . . .	128
ε . . .	309 4	34, 2	35. 81	35, 80	+ 0, 451 . . .	5
ν . . .	312 0	45, 3	33, 34	33, 37	+ 0, 081 . . .	4
τ . . .	316 15	22, 5	35, 49	35, 51	+ 0, 171 . . .	5
σ . . .	316 57	7, 6	35, 10	35, 12	— 0, 123 . . .	5
υ . . .	316 57	53, 2	36, 75	36, 79	— 0, 063 . . .	4
ε Pegaſi	323 2	15, 1	44, 08	44, 04	+ 0, 167 . . .	6
β . . .	342 58	57, 1	42, 98	43, 02	+ 0, 142 . . .	6

Digitized by Google

Declinationen.

	1755	Praeceſſio annua 1755	1800	Mot. propr.	Beobb
α Lyrae	38°34'11,"44	+ 1,"985	+ 2,"088	+0,"849	51
β Cygni	27 27 38, 8	+ 6, 92	+ 7, 07	+0, 112	4
γ	39 29 3, 2	+11, 02	+11, 13	+0, 107	1
H	31 24 44, 4	+11, 06	+11, 19	+0, 193	4
40	37 38 47, 6	+11, 38	+11, 51	+0, 557	3
42	35 38 57, 9	+11, 49	+11, 61	+0, 115	3
44	36 7 21, 7	+11, 61	+11, 72	+0, 051	3
L	34 25 30, 1	+11, 80	+11, 92	+0, 213	1
α	44 24 56, 66	+12,404	+12, 513	+0,0096	50
ε	33 3 55, 2	+12, 63	+12, 74	+0, 535	2
ν	40 14 3, 2	+13, 41	+13, 51	+0, 136	5
τ	37 0 34, 3	+14, 47	+14, 58	+0, 493	4
σ	38 22 44, 3	+14, 64	+14, 74	− 0, 014	3
υ	33 52 46, 5	+14, 64	+14, 74	+0, 132	4
ε Pegaſi	8 45 48, 3	+16, 00	+16, 12	+0, 180	3
β	26 45 31, 2	+19, 15	+19, 20	+0, 298	7

Von dem kleinern, Nr°. 61 begleitenden Sterne, habe ich 5 ältere Beobachtungen aufgefunden, und dieſe durch eine eigene vermehrt.

I. *Bradley.*

		AR. appar.	AR. 1754
1753	Sept. 25	313° 59' 0,"3	313° 58' 45,"2
	Oct. 8	− 58 56, 7	. . . . 44, 8
		Mittel	313° 58' 45,"0

		Decl. appar.	Decl. 1754
1753	Oct. 17	37° 33' 40,"2	37° 33' 28,"5

Hieraus Unterſchied mit dem gröſseren Sterne

1753,8 in ÆR + 14,"4; in Decl. + 16,"0 .

II. *Herschel. Philoſoph. Transact. 1782* S. 138.

1780 Sept. 20. Abſtand der Sterne = 16,"117 und Stellungswinkel = 36° 28' nördlich.

Es

Digitized by Google

Es ergibt ſich aus dieſer Beobachtung, der Unterſchied für

1780,7 in Æ + 16,″38; in Decl. + 9,″58.

III. D'*Agelet. Mém. de Paris 1790.*

Die Beobachtung vom 15. Oct. 1784 gibt

	apparens	1784
Æ =	314° 19′ 30,″4	314° 18′ 48,″0
Decl. =	37 42 28, 21	37 42 0, 1

und hieraus der Unterſchied für

1784,8 in Æ + 22,″8; in Decl. + 7,″6.

IV. *Lalande. Hiſt. cél. P. 14.*

Beobachteter Unterſchied, 5. Aug. 1793

1793,6 in Æ + 15,″0; in Decl. + 9,″0.

V. *Piazzi. Groſser Catalog.*

Der Unterſchied wird angegeben

1800 in Æ. + 25,″0; in Decl. + 3,″7.

VI. *Eigene Beobachtung.*

Aus 12 Beobachtungen mit einem 16zolligen Dollond'ſchen Heliometer, fand ich für den 8. May 1811 im Mittel die Diſtanz = 15,″918 und den Stellungswinkel = 11° 2′ 42″ nördlich. Hieraus ergibt ſich der Unterſchied

1812,4 in Æ + 19,″79; in Decl. + 3,″05.

Die Art, wie der Winkel gemeſſen wurde, verdient eine nähere Beſchreibung, indem ſie mir die ſicherſte von allen zur Beobachtung der Stellungswinkel

Digitized by Google

winkel sehr naher Gegenstände vorgeschlagenen Methoden zu seyn scheint. Das zu der Instrumenten-Sammlung der jetzt hier werdenden Sternwarte gehörige Aequatoreal-Instrument von Dollond, wurde genau berichtigt, und ein Faden im Fernrohre der täglichen Bewegung parallel gestellt. Darauf wurde die Polar-Axe, bey unveränderter Neigung gegen den Horizont, so weit aus dem Meridian gebracht, bis der Faden im Fernrohre der durch beyde Sterne gezogenen geraden Linie genau parallel war. Die auf den Kreisen des Instruments dann abgelesenen Declinationen und Stundenwinkel des Sterns nebst Azimuth der Axe, gaben nun die Data zur Berechnung des Winkels, den der Faden in seiner veränderten Lage mit dem Parallelkreise machte, d. i. den Winkel der Sterne mit diesem Parallelkreise. Die Vorschriften zur Berechnung solcher Beobachtungen kann man leicht entwickeln; man kann mehrere angeben, je nachdem man die bekannte Polhöhe, den wahren Stundenwinkel und die wahre Declination, mit einer der vom Instrumente abgelesenen Angaben verbindet. Am sichersten und bequemsten scheinen mir, wenn φ die Polhöhe, a der Winkel, um welchen man den Meridian des Instruments westlich vom wahren Meridian gedreht hat, t und t' die wahren und vom Instrumente abgelesenen westlichen Stundenwinkel, δ und δ' eben so die Declinationen bedeuten, folgende Formeln zu seyn:

$$\text{Sin } \tfrac{1}{2} x = \text{cos } \varphi \text{ sin } \tfrac{1}{2} a$$

$$\text{Cotg } y = \text{sin } \varphi \text{ tang } \tfrac{1}{2} a$$

$$\text{Sin } s = \frac{\text{sin } x \,.\, \text{sin}(y+t)}{\text{cos } \delta'} = \frac{\text{sin } x \,.\, \text{sin}(y-t')}{\text{cos } \delta}$$

Digitized by Google

s iſt hier der geſuchte Stellungswinkel; x der Abſtand des wahren Pols von dem geänderten des Inſtruments; y einer der Winkel an der Baſis des durch das Zenith und die beyden Pole gebildeten gleichſchenkligten ſphäriſchen Dreyecks. — Dieſe Methode ſcheint mir vor andern ſicher zu ſeyn, indem ſie den Fehler, den man in der Schätzung des Parallelismus des Fadens und der durch die Sterne gezogenen Linie begeht, wegen der Gröſse und Genauigkeit der Kreiſe, auf welchen man die zur Berechnung nöthigen Data ablieſt, nicht bedeutend vergröſsert.

Die Beſtimmung der eigenen Bewegung des Sterns Nr°. 61 habe ich auf *Flamſteed's*, *Bradley's*, *D'Agelet's* und *Lalande's* Beobachtungen gegründet. Die Beobachtungen von *Hevel* und *Piazzi* habe ich nicht berückſichtigt; jene, weil ſie mit unbewaffneten Augen angeſtellt und nicht fein genug ſind, um neben den übrigen einen Platz zu verdienen; dieſe weil ſie *vor* 1800 angeſtellt, und auf dieſe Epoche nur mit der berechneten Präceſſion, ohne Berückſichtigung der eigenen Bewegung, alſo fehlerhaft reducirt wurden. Wenn man die Conſtanten der jährlichen Präceſſion = 45,"9335 und 20,"028 ſetzt: ſo erhält man die jährlichen Präceſſionen des Sterns für die Zeit t

in Æ = 34,"860 + 0,"000164 (t — 1800)
in Decl. = 14, 034 + 0, 002800 (t — 1800)

und wenn man hiermit die angeführten Ortsbeſtimmungen auf 1800 reducirt:

Digitized by Google

1690	314°	19′	38,″06	37°	40′	36,″20
1754	—	25	13, 98	—	43	55, 14
1784	—	27	42, 94	—	45	36, 68
1794	—	28	46, 66	—	46	10, 16

Die grofse eigene Bewegung ist hier offenbar. Gibt man der *Flamsteed*'schen Beobachtung den Werth $\frac{1}{2}$, und jeder einzelnen der spätern den Werth 1: so erhält man, unter der Voraussetzung einer *gleichförmigen* eignen Veränderung der Rectascension und Declination, nach der Methode der kleinsten Quadrate, den mittlern Ort für 1800

$$314° 29′ 4,″88 \text{ und } 37° 46′ 30,″27;$$

die eigene jährliche Bewegung

$$+ 5,″0683 \text{ und } 3,″3584$$

und hiermit den mittlern Ort für die Zeit t

$$AR = 314° 29′ 4,″88 + [39,″9283 + 0,″000082\ (t-1800)]\ (t-1800)$$
$$Decl. = 37° 40′ 30,″27 + [17,″3924 + 0,″001400\ (t-1800)]\ (t-1800)$$

Diese Formel stellt die 4 zum Grunde gelegten Bestimmungen folgendermafsen dar:

	AR	Decl.
1690 . . .	+ 9,″31	— 15,″35
1754 . . .	— 2, 23	+ 0, 64
1784 . . .	+ 0, 85	— 0, 14
1794 . . .	— 12, 19	— 0, 04

Bey *Hevels* Beobachtung gibt sie die Rectascension 307,″6, und die Declination 39,″7 kleiner an; allein man kann diesen Beobachtung aus den angeführten Gründen nicht trauen; desto weniger, da das schwache Licht des Sterns seine Beobachtung mit unbewaffnetem Auge, noch unsicherer machen mufste, als *Hevels* Beobachtungen ohnedies zu seyn pflegen.

Digitized by Google

Piazzi's Rectaſcenſion würde nach der Formel auf 1794,86 und ſeine Declination auf 1795,17 fallen, in welcher Zeit in der That die meiſten dem Cataloge zum Grunde liegenden Beobachtungen gemacht wurden.

Die durch die angeführten Beobachtungen erwieſene eigene Bewegung der beyden Sterne läſst keinen Zweifel mehr übrig, daſs ſie *wirklich*, und nicht blos ſcheinbar, einen Doppelſtern ausmachen. Eine Bewegung der Sterne um ihren gemeinſchaftlichen Schwerpunct iſt alſo nothwendig, wenn ſie nicht zuſammenfallen ſollen. Die 6 Beobachtungen ihrer relativen Lage, die ich auf beyliegender Zeichnung dargeſtellt habe, zeigen in der That dieſe Bewegung. Allein es iſt zu bedauern, daſs ſie zum Theil nicht in der Abſicht angeſtellt wurden, die Lage der Sterne gegen einander mit groſser Genauigkeit dadurch feſtzuſetzen; — nur beyläufig notirten *D'Agelet* und *Lalande* nach einzelnen Beobachtungen den Unterſchied des kleinen Sterns, und es darf uns nicht wundern, hier kleine Unregelmäſsigkeiten zu finden, deren Vermeidung weit gröſsere Sorgfalt gefordert haben würde, als wirklich angewandt wurde. Gegen die Beſtimmung von *Piazzi* kann man erinnern, daſs die des kleinen Sterns auf wenigern Beobachtungen beruht, als die des groſsen: alſo wahrſcheinlich nicht gleichzeitig, und deſshalb mit einem andern Reductionsfehler behaftet iſt. Ohne Zweifel verdienen die drey Beſtimmungen von *Bradley*, *Herſchel* und *mir* das meiſte Vertrauen; auch wei-

*) S. die am Ende dieſes Heftes beygefügte Kupfertafel.

Digitized by Google

weisen sie den Sternen eine ziemlich regelmäfsige Bewegung um einander an; allein sie sind doch nicht fein genug, um die Umlaufszeit und die übrigen Elemente der Bahn mit einiger Sicherheit jetzt schon angeben zu können. Offenbar zeigt sich dieses dadurch, dafs die durch diese Beobachtungen gezogene Curve, ihre erhabene Seite dem gröfseren Sterne zuwendet, welches unvereinbar mit der Bewegung in Kegelschnitten ist. Der einzige Schlufs, den man mit einiger Sicherheit aus den Beobachtungen ziehen kann, ist, dafs die Sterne, indem sie in ihren scheinbaren Ellipsen um den gemeinschaftlichen Schwerpunct, seit *Bradley's* Zeiten, der kleinen Axe zugerückt zu seyn scheinen, noch nicht über $\frac{1}{8}$ ihrer Bahn durchlaufen haben; woraus eine Umlaufszeit von mehr als 350 Jahren folgt.

Gelingt es uns, die jährliche Parallaxe dieses Sternenpaars zu beobachten, und aus ihren gegenseitigen Stellungen ihre mittlere Entfernung und Umlaufszeit zu erkennen: so würden wir daraus die Summe ihrer Massen berechnen können. Gäben uns die während einer langen Reihe von Jahren angestellten absoluten Beobachtungen beyder Sterne überdies den Punct zu erkennen, der zwischen beyden relativ ruhend ist, den Schwerpunct: so würden wir auch das Verhältnifs der Massen, und damit die Massen selbst bestimmen können. Es ist daher sehr zu wünschen, dafs die mit vortrefflichen Hülfsmitteln versehenen Astronomen, sich dieses merkwürdigen Sternenpaars mit Eifer annehmen, um dadurch diese interessanten Bestimmungen, die sehr zur Kenntnifs des Sternen-Himmels beytragen würden, zu erhalten.

Es

Digitized by Google

Es ſcheint mir nicht unwahrſcheinlich, daſs wir ſchon nach einigen Decennien Data beſitzen können, die Elemente der Bahn mit einiger Sicherheit zu beſtimmen. Auch glaube ich, daſs die jährliche Parallaxe *dieſes* Sternenpaars ſich unſern Beobachtungen nicht entziehen wird. Meine Gründe dafür ſind folgende: die ſtarke Bewegung macht eine verhältniſsmäſsig geringe Entfernung wahrſcheinlich; deſtomehr da die Richtung der Bewegung in die Gegend des Himmels fällt, in welche wahrſcheinlich die Directionslinie der Sonnenbewegung trifft, alſo parallactiſch zu ſeyn ſcheint, und, indem die Bewegung alsdann der Entfernung umgekehrt proportional iſt, auf eine geringere Entfernung, als die der übrigen Sterne, deutet. Einen zweyten Grund gibt mir die Theorie der Bewegung in Kegelſchnitten, nach welcher bekanntlich

$$\tau^2 . \mu = \left(\frac{a}{\pi}\right)^3$$

wenn τ die Umlaufszeit, in Sideral-Jahren ausgedrückt; μ die Summe der Maſſen; a den Winkel, unter welchem ſich die halbe groſse Axe der Bahn uns darſtellen würde, wenn ſie ſenkrecht auf der Geſichtslinie ſtände; π die jährliche Parallaxe bedeuten. Wollte man es wagen, in der hieraus flieſsenden Gleichung

$$\pi = \frac{a}{\tau^{\frac{2}{3}} . \mu^{\frac{1}{3}}}$$

$a = 25''$; $\tau = 400$ Jahr; und μ der Sonnenmaſſe gleich zu ſetzen; ſo würde man

$$\pi = 0,''46$$

erhalten.

Digitized by Google

erhalten. Das Maximum der Parallaxe in Rectascension ist für 61 Cygni 1,252 π, wenn man $\pi = 0,"46$ setzt $= 0,"58$, wodurch in den Gränzen ein Unterschied von 1,"16 entsteht; welchen *sehr sorgfältige* Beobachtungen allerdings schon verrathen können, obgleich der Stern zur Zeit des einen Maximums, den 4. May, nicht beobachtet werden kann, indem er bey Tage durch den Meridian geht. Ein geringerer Werth von μ und π, und ein gröfserer von a, gibt eine gröfsere Parallaxe. Vielleicht darf man hoffen, die Parallaxe in der That gröfser zu finden; denn die geringe Helligkeit der Sterne, verbunden mit ihrer geringen Entfernung, scheint auf eine geringere Masse als die der meisten übrigen Sterne, und wahrscheinlich auch der Sonne zu deuten. Diefes freylich noch hypothetische Resultat, mag uns übrigens zeigen, wie wenig Hoffnung wir haben, an den helleren Sternen der Himmelskugel, die sich ungleich langsamer bewegen, und deshalb entfernter zu seyn scheinen, eine merkliche Parallaxe zu beobachten; meine Untersuchungen über diesen Gegenstand, wovon ich einige Resultate im XIX Bande der *M. C.* bekannt gemacht habe, stimmen vollkommen hiermit überein.

Vielleicht wäre es interessant, wenn ein mit sehr lichtstarken Meridian-Instrumenten versehener Beobachter, nicht nur die beyden Sterne, die der Gegenstand dieser Abhandlung sind, sondern auch viele kleinere sie umgebende, sorgfältig beobachtete; indem es nicht unmöglich ist, dafs auch diese zu dem Systeme gehören.

X.

Digitized by Google

X.

Unterſuchungen über die Länge von München.

Von Herrn *Soldner* in München.

Von directen aſtronomiſchen Beobachtungen zur Beſtimmung der Länge von München, iſt mir weiter nichts bekannt, als die Beobachtung zweyer Sonnenfinſterniſſe, nämlich der von 1803 und 1806, durch den ſel. Profeſſor *Schiegg*.

Prof. *Schiegg* hat dieſe Beobachtungen ſelbſt berechnet, und daraus die Länge des nördl. Frauenthurms in München, in Zeit von Paris gefunden:

36′ 56,″4	Sonnenfinſterniſs von 1803
36 57. 8	– – – 1806
36′ 57,″1	Mittel

Indirecte Mittel die Länge von München zu bekommen, bietet das trigonometriſche Netz dar. Denn es ſind im Umfange von Baiern einige Orte aſtronomiſch beſtimmt; das Netz gibt die Längen-Differenzen zwiſchen dieſen Orten und München, und man kann alſo die Länge von München beſtimmen. Solche Orte ſind: *Nürnberg*, *Ingolſtadt* und *Dillingen*. Auch in Regensburg ſind ſeit mehrern Jahren Sternbedeckungen u. ſ. w. beobachtet worden;

Digitized by Google

den; man findet sie zusammen gestellt in der *Mon. Corresp.* XXIII. Bd. S. 543, sie weichen aber so sehr unter einander ab, dass ich keinen Gebrauch davon machen kann.

1) *Nürnberg* (Festungsthurm). Die Länge dieser Stadt ist von dem ältern *T. Mayer* und *Doppelmayer* durch Sternbedeckungen bestimmt worden. Das Mittel aus zwey Angaben, welche ich vor mir habe, gibt die Länge 28° 44′ 27″ in Bogen. Nach dem trigonometrischen Netze ist die Längen-Differenz zwischen Nürnberg und München 29′ 48″; also Länge von München 29° 14′ 15″.

2) *Ingolstadt* (Jesuitenthurm) Länge 29° 4′ 45″. Differenz zwischen Ingolstadt und München 9′ 12″, also Länge von München 29° 13′ 57″.

3) *Dillingen.* Diesen Ort und daraus den heil. Kreuzthurm in Donauwörth, hat *Ammann* bestimmt, (s. geographische Ortsbestimmungen in Schwaben). Indem ich *Ammann's* Rechnung nach genauern Datis wiederholt habe, habe ich gefunden, Länge von Donauwörth 28° 26′ 29″. Differenz zwischen Donauwörth und München 47′ 58″: also Länge von München 29° 14″ 27″.

Wir haben also aus diesen Vergleichungen

Aus	München			
Nürnberg	29°	14′	15″	
Ingolstadt	29	13	57	
Dillingen	29	14	27	
	29°	14′	13″	Mittel

Ein neues sehr schätzbares Mittel, die Länge von München zu bestimmen, gibt die neue Karte von Salz-

Digitized by Google

Salzburg. Auf dieser Karte sind mehrere trigonometrische Hauptpuncte, die zugleich Hauptpuncte unseres Netzes sind, angegeben. Die Längen dieser Puncte gründen sich auf die Länge von Wien, welches einer von denjenigen astronomischen Puncten ist, die unter allen in Europa am genauesten bestimmt sind.

Ich habe vermittelst unseres Netzes die geographischen Positionen einiger Hauptpuncte berechnet und sie auch aus der Karte entnommen, das Resultat zeigt folgende Zusammenstellung:

Namen der Orte	Karte						Rechnung					
	Polhöhe			Länge			Polhöhe			Längen-Diff. von Münch.			Länge von Münch.		
	°	′	″	°	′	″	°	′	″	°	′	″	°	′	″
Schafberg	47	46	36	31	5	52	47	46	36	1	51	40	29	14	12
Hausrink	48	9	36	31	16	30	48	9	38	2	2	18	29	14	12
Pyramid i. Gobernauf. Wald	48	6	5	30	58	32	48	6	6	1	44	19	29	14	13
Aften . . .	48	5	48	30	23	27	48	5	55	1	9	7	29	14	20

Die Polhöhe habe ich blos deswegen hierher gesetzt, um zu sehen, ob die Bestimmungen des österreichischen Generalstabes ganz mit den unsrigen harmoniren. Die Übereinstimmung ist gewiss unerwartet und auf jeden Fall so genau, als man die Daten von der Karte abnehmen kann, nur der Punct Aften weicht etwas ab, er ist wahrscheinlich nicht mit der gehörigen Sorgfalt in die Karte eingetragen worden.

Nehmen wir nun die bisherigen Bestimmungen zusammen, so haben wir in Zeit von Paris

Digitized by Google

36'	56,"4	Sonnenfinsterniss	1803
36	57, 8	- -	1806
36	56, 9	aus Nürnberg, Ingolstadt etc.	
36	56, 9	aus Wien	
36	57, 0	Mittel	

Man hat also:

Länge des nördlichen Frauenthurms in München
36° 57" in Zeit von Paris
oder 29° 14' 15".

Was diese Länge von München noch weiter bestätigt, ist folgender Umstand: In der *Connaissance des tems* wird sie seit 1811 eben so angegeben, (vorher war sie 36' 56" angesetzt) und dabey bemerkt, dass sie durch Dreyecks-Verbindungen bestimmt worden sey. Diese Verbindung kann nun nicht anders, als von Paris her, wahrscheinlich durch die Schweiz gemacht worden seyn. Es geben also die trigonometrischen Bestimmungen, von Paris und Wien her, genau die nämliche Länge für München.

Aus dem obigen glaube ich den Schluss ziehen zu dürfen, dass die Länge von München eben so genau bestimmt ist, als die irgend einer der berühmtesten Sternwarten in Europa, denn nur wenige sind bis auf eine Zeit-Secunde genau.

Anmer-

Digitized by Google

Anmerkungen des Herausgebers.

Wenn in den Angaben der Länge von München bisher keine groſse Gewiſsheit war, ſo herrſchte doch wenigſtens keine groſse Verſchiedenheit unter ihnen, und zufällig waren dieſe auch der Wahrheit ſehr nahe. Schon vor 25 Jahren berechnete *Méchain* aus den *Caſſini*'ſchen Dreyecken die Länge des Frauenthurms in Zeit öſtlich

von Paris	36′	56,″9	*M.C.* I B. S. 278
Hr. *Beigel* fand aus denſelben Dreyecken . . .	36	59, 3	*M. C.* VII. B. S. 401 – 519
Derſelbe aus den Baier'ſchen Dreyecken	36	59, 3	
Derſelbe aus Dreyecken mit Dillingen verbunden .	36	57, 2	
Hr. *Ammann* aus ſeinen ſchwäbiſch. Dreyecken	36	58, 0	*M. C.* I B. S. 518
Im Mittel	36′	57,″76	und dieſe

Länge kömmt auch wirklich der wahren ſehr nahe.

Was die directen aſtronomiſchen Beobachtungen zur Beſtimmung dieſer Länge betrifft, ſo ſind dieſe weder an der Zahl noch an der Güte hinreichend, um die Behauptung wagen zu dürfen, daſs die Länge von München bis auf eine Zeit-Secunde genau beſtimmt ſey. Wäre dies wirklich der Fall, ſo wäre es kein anderer als ein Zufall, welcher noch zu erwarten ſteht.

Es ſind nicht mehr als drey aſtronomiſche Beobachtungen bekannt, welche uns die Länge von München

Digitized by Google

chen geben können, und diese sind blos Sonnen-Finsternisse; bekanntlich nicht die sichersten Beobachtungen zu Längenbestimmungen. Denn es ist eine unbezweifelte Sache, dass diese Gattung von Beobachtungen ihrer Beschaffenheit nach, keinen so hohen Grad von Gewissheit gewähren, als die der Sternbedeckungen vom Monde. Die Astronomen, wenn sie das arithmetische Mittel aus mehrern Längen nehmen, geben jenen, welche sie aus Sonnenfinsternissen erhalten, nur die Hälfte der Zuverlässigkeit, welche sie den Resultaten aus Sternbedeckungen einräumen. (*A. G. E.* I B. S. 62) Aber in München ist unseres Wissens noch keine einzige Sternbedeckung beobachtet worden. Selbst unter den drey oberwähnten in München beobachteten Sonnenfinsternissen, ist eine davon *zweifelhaft*, die andere *unbrauchbar*; es bleibt demnach nur die dritte übrig, von deren Güte wir nichts wissen, da Herr *Soldner* das von dem seel. Prof. *Schiegg* berechnete Längen-Resultat nur historisch nicht astronomisch anführt.

Die erste Sonnenfinsterniss wurde vom Prof. *Schiegg* den 17. Aug. 1803 beobachtet. Die Angaben dieser Beobachtung kommen im X. Bande der *M. C.* S. 287 vor. Allein *Schiegg* sagt dabey, dass er dieser Beobachtung selbst nicht den grössten Werth beylegen könne, weil er aus Mangel der Instrumente die Zeit nicht genau bestimmen konnte, auch wäre das Fernrohr, dessen er sich dabey bedient hätte, sehr mittelmässig gewesen. "*Mehr aus Zufall*, sagt er in seinem am angezeigten Orte abgedruckten Schreiben, "*als durch eine vollkommene Beobachtung mag* "*die-*

Digitized by Google

dieſes Reſultat der Wahrheit ſehr nahe kommen." Indeſſen berechnete Hr. *Triesnecker* daraus die Länge

von München	36′ 57,″6
Hr. Prof. *Wurm* (*M. C.*) XII B. S. 352) .	36 58. 4
Im Mittel	36′ 58,″0

Die zweyte Sonnenfinſterniſs beobachtete Prof. *Schiegg* den 11. Febr. 1804. Prof. *Wurm* berechnete hieraus die Länge von München 37′ 36,″1; ein Reſultat, welches zu ſehr von allen übrigen Angaben abweicht, als daſs man es nicht ſogleich verwerfen ſollte. Auch wird dieſe Beobachtung als unſicher angegeben, weil die Zeitbeſtimmung ſehr unzuverläſſig war, und erſt nach Verlauf von mehreren Wochen im Monat März nachgeholt werden muſste. (*M. C.* XII B. S. 355).

Die dritte Beobachtung der Sonnenfinſterniſs iſt die vom 16. Junius 1806, von welcher Hr. *Soldner* nur blos das vom Prof. *Schiegg* berechnete Reſultat der Münchner Länge 36′ 57,″8 anführt. Die aſtronomiſchen Angaben der Beobachtung ſelbſt kommen im XIV Bande der *M. C.* S. 274 vor.

Noch muſs bemerkt werden, daſs dieſe Beobachtungen nicht an einem und demſelben, ſondern an zwey ganz verſchiedenen Orten gemacht worden ſind. Die Beobachtung vom J. 1803 wurde auf einer Interims-Sternwarte angeſtellt, welche 142,5 Toiſen weſtlich vom Meridian des Frauenthurms lag; folglich muſs von der Länge 0,″6 in Zeit abgezogen werden, um ſie auf den Frauenthurm zu reduciren.

Die

Digitized by Google

Die Sonnenfinsterniss vom J. 1806 wurde ausserhalb der Stadt an einem Orte beobachtet, welcher 203 Toisen östlich vom Meridian des Frauenthurms absteht; demnach muss zu der hieraus abgeleiteten Länge 0,"9 in Zeit hinzugesetzt werden, wenn man sie auf den Frauenthurm bringen will. Nach Hrn. *Soldners* Angabe scheinen sich die *Schiegg*'schen Resultate schon auf den Frauenthurm zu beziehen, aber es ist gewiss, dass *Triesnecker* und *Wurm* diese Reduction nicht unternommen haben, daher muss von ihrem mittlern Resultat 36′ 58,"0 noch 0,"6 abgezogen werden, und da erhalten wir für die Länge des Frauenthurms aus der Beobb. 1803 36′ 57,"4
Dieselbe nach *Schiegg's* Berechnung . . 36 56, 4
Dieselbe aus der Sonnenfinsterniss 1806
nach *Schiegg's* Berechnung 36 57, 8

Im Mittel 36′ 57,"2

Man mag also immerhin 36′ 57″ für die wahre Münchner Länge des Frauenthurms gelten lassen, aber astronomisch bestimmt und bestätigt ist solche keineswegs, und macht daher den Wunsch nicht entbehrlich, dass doch einmal auch Sternbedeckungen vom Monde in München beobachtet werden mögen.

Eine Bestätigung der Münchner Länge will Herr *Soldner* in der *Connaiss. des tems* vom J. 1811 finden, weil sie daselbst eben so, wie er sie ausmittelt angegeben wird. Er vermuthet, dass diese Bestimmung mittelst einer Dreyecks Verbindung durch die Schweiz gemacht worden sey, allein Hr. *Soldner* hält sich hier an einen sehr schlechten Gewährsmann, denn

er

Digitized by Google

er läſst ihn im gegenwärtigen Jahrgange 1812 ſchon wieder im Stiche, und ſetzt, die Münchner Länge auf 37′ 0″, auch mit einem Δ bezeichnet,

Viele Leute, und ſelbſt Aſtronomen haben die Meinung, als ob das Längen- und Breiten-Verzeichniſs in den Jahrgängen der *Conn. des tems* mit groſser Sorgfalt und mit vieler Critik geſammelt werde. Was ſie in dieſem Glauben noch mehr beſtärkt, ſind die wiederholten Verſicherungen, daſs man dieſes Verzeichniſs jährlich vervollkommnet und bereichert, beſonders was die Poſitionen der Sternwarten betrifft. (*Conn. d. t.* 1812 p. 168.) Allein leider iſt dies nicht der Fall, ſondern dies Verzeichniſs wird vielmehr mit einer groſsen Sorgloſigkeit zuſammengetragen, und mit einer noch gröſsern Nachläſſigkeit gedruckt. Nicht ſowohl um dieſen Satz zu beweiſen, als um Aſtronomen vor den Irrthümern, die da vorkommen, zu verwahren, ſetzen wir hier, da ſich die Gelegenheit dazu darbietet, ein kleines Sünden-Regiſter her (welches vielen groſs genug vorkommen wird). Aber *alle* Fehler anzuzeigen, da müſsten wir ein ganz neues Verzeichniſs verfertigen!

Wir haben den Jahrgang vom gegenwärtigen (1812) Jahre vor uns liegen. In der Einleitung zu dieſem Verzeichniſſe wird verſichert, man habe die Poſitionen vieler Städte von neuem berechnet, und unter dieſen wird Eiſenburg (*Eiſenberg*) und Reichembach (*Reichenbach*) genannt. Hiernach ſollte man erwarten, die Lage dieſer beyden Städte im Verzeichniſſe zu finden, allein vergebens wird man ſie darin ſuchen. Die Lagen der Sternwarten ſollten

am

Digitized by Google

am sorgfältigsten angegeben seyn, allein man sehe hier die Breiten-Fehler:

Berlin + 28″. Bologna + 18″. Cracau — 14″ Cremsmünster — 7″. Florenz + 11″. Göttingen —13″. Mailand + 3″. Montpellier — 13″. Padua + 21″. Palermo — 1″. Pisa + 4″. Turin — 8″. Tyrnau — 25″. Die Fehler in der Länge bey Florenz + 48″ in Zeit bey Genova + 23″ . . . . Diese Correctionen sind so zu verstehen, dass wenn man sie mit ihren Zeichen an die Angaben der *Conn. d. t.* anbringt, so kommen die wahren Längen und Breiten zum Vorschein.

Billig sollte man erwarten, dass doch wenigstens die Lage der französischen Städte, besonders jener, durch welche die Gradmessung des Pariser Meridians so oft geführt worden, richtig angesetzt seyn werden, allein auch hier zeigen sich sehr nahmhafte Fehler.

	Fehler in	
	Breite	Länge in Zeit
Agde . . .	— 3″	.
Albi	+ 10	.
Amiens . .	— 2	.
Beziers . .	+ 8	+ 1″
Bourges .	+ 5	+ 3
Brescou . .	— 17	— 13
Carcassonne	+ 9	.
Cette . . .	— 31	.
Dunkerque	— 1	.
Fells (chat.)	+ 4	.
Girone . .	+ 1	+ 2
Lyon . . .	+ 6	.
Mataro . .	— 4	.
Montpellier	— 13	.
Narbonne	+ 24	+ 1
Nismes . .	— 19	+ 3
Orleans . .	+ 3	.
Perpignan	+ 16	— 4
Rhodez .	+ 8	.

Digitized by Google

An Druckfehlern fehlt es gleichfalls nicht; bey Brescou statt Länge 1° 9′ 53″ E. soll seyn 1° 6 53″. Gap wird unter 47° der Breite gesetzt, soll 44° seyn. Léon (Isle de) Länge in Zeit 8ᵁ 34′ 9″ soll seyn 0ᵁ 34′ 9″. Agria und Erlau kommen unter diesen beyden Namen um eine Kleinigkeit verschieden vor, es ist aber eine und dieselbe Stadt; Agria ist der lateinische, Erlau der deutsche Nahme; die richtige Lage der Stadt kommt bey Erlau vor. So ist Casin und Kasan als zwey verschiedene Städte angegeben. Die Insel Cabrera wird auf die Insel Majorca gesetzt. Abo, Dorpat und Mittau werden nach Russland versetzt. Schmalkalden, Coburg und Meiningen nach Sachsen gebracht. Gera liegt in Böhmen, Inspruck in Baiern. Gratz, Klagenfurth, Schwatz, Altdorff, Cilley, Eisgarn, in Österreich, und Wittenberg liegt mitten in Preussen.

Man sieht hiernach, dass das Längen- und Breiten-Verzeichniss in der *Conn. des tems*, gegenwärtig nichtsweniger als für zuverlässig und classisch gelten kann; es war einst so, aber zur Zeit, als der genaue und fleissige *Méchain* Herausgeber davon war.

Digitized by Google

XI.

Verzeichniss

von

zwey und achtzig geographischen Längen

nach astronomischer Bestimmung,

sammt

beygefügten Breiten.

Vom Professor *Warm* in Stuttgardt.

Dieses Verzeichniss ist als eine Erweiterung, und zum Theil als Verbesserung eines ähnlichen anzusehen, in welchem ich in der *Monatl. Corresp.* II. B. meine damaligen Längenberechnungen zusammengezogen habe. Auch das gegenwärtige begreift die zur Bequemlichkeit beym Nachschlagen für Geographen gesammelten Resultate der in der 5 bis 10. Fortsetzung, *Mon. Corresp.* VII. VIII. XII. XIV. und XXIII. Band, von mir mitgetheilten Berechnungen der Länge einzelner Orte aus Sonnenfinsternissen und Sternbedeckungen. Ausser verschiedenen neuen Orten wird man auch mehrere der ältern, schon im vorigen Verzeichniss angeführten, Orte antreffen, deren Länge ich hier, nach einer neuen Revision und mit Zuziehung weiterer Beobachtungen, etwas genauer, als zuvor, bestimmt zu haben glaube. Zwar ist die astronomische Geographie keinen solchen Veränderungen und immerwährenden Abwechselungen

Digitized by Google

unterworfen, wie ſeit einiger Zeit die politiſche; menſchliche Willkühr hat auf die erſtere keinen Einfluſs; aber doch iſt die aſtronomiſche *Beſtimmungsart* für Länge und Breite der Örter einer beſtändigen, ſtufenweiſe fortſchreitenden, Verbeſſerung fähig, und *definitif beſtimmte* Längen und Breiten gibt es wohl nur für äuſserſt wenige Puncte des Erdbodens; Beweiſe davon enthält ſelbſt das hier gelieferte Verzeichniſs. Auch bedarf es keiner beſondern Erinnerung, daſs Längen dieſes Verzeichniſſes, welche nur auf eine oder auf ſehr wenige Beobachtungen ſich gründen, einen blos beſchränkten Grad von Zuverläſſigkeit haben; vieles kommt freylich dabey auf die Genauigkeit einzelner Beobachtungen und auf andere zufällige Umſtände an. Einer Sonnenfinſterniſs oder einem Mercurs Durchgang habe ich, bey Ziehung des Mittels für die geographiſche Länge, nur die Hälfte des Werths von einer Sternbedeckung zugeſtanden. Den Längen fügte ich noch die Breiten, ſoweit es mir möglich war, nach den neueſten Beobachtungen, bey.

Abo.

Jupiters Bedeck. 29 Dec. 1751 + 1St. 19′ 59,″9
öſtlich in Zeit von Paris.

Länge (von Ferro) 39° 59′ 58″. Breite 60° 27′ 7″

Aix (Kirche St. Jean.)

Plejad.	7 Febr.	1805,	Maja	+ 12′	23,″3
—	—	—	Merope . . .	12	23, 6
—	—	—	Alcyone . . .	12	32, 6
—	—	—	Plejone . . .	12	32, 2
			Mittel +	12	27, 9

Länge 23° 6′ 59″. Breite 43° 31′ 32″.

Alexan

Digitized by Google

Alexandria (in Aegypten.)

Antares, 27 Aug. 1800 . . . . . + 1St. 50′ 33,″0
Länge 47° 38′ 15″. Breite 31° 11′ 28″.

Altstedt.

Spica, 30 März 1801 . . . . . + 36′ 13,″6
Länge 29° 3′ 24″. Breite 51° 24′ 16″.

Amsterdam (Felix Meritis).

Spica, 30 März 1801	+ 10′	10,″2
Plejad. 5 Apr. 1802, Celäno	10	8, 3
— — — Electra	10	10, 8
— — — Maja	10	9, 8
ν Löwe, 2 April 1803	10	11, 1
Mercurs Durchg. 9 Nov. 1802	10	11, 0
Mittel	+ 10′	10,″1

Länge 22° 32′ 31″. Breite 52° 22′ 13″.

Bauzen.

Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 . .	+ 48′	21,″8
ν Jungfrau 5 Mai 1800	48	20, 6
Sonnenfinsterniss 17 Aug. 1803 . . .	48	14, 1
Mittel	+ 48′	19,″3

Länge 32° 4′ 50″. Breite 51° 10′ 35″.

Basel.

β Steinbock, 5 Oct. 1753 . . . . . + 21′ 1,″0
Länge 25° 15′ 15″. Breite 47° 33′ 36″.

Ber-

Digitized by Google

Berlin.

Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 . .	+ 44′	9.″5
Sonnenfinfternifs 5 Sept. 1793 . . .	44	6, 2
— — 27 Aug. 1802 . . .	44	13, 1
— — 17 Aug. 1803 . . .	44	4, 8
♍ Jungfrau 5 Mai 1800	44	14, 6
Plejaden 5 Apr. 1802, Celäno . . .	44	10, 0
— — — Electra . . .	44	13, 3
— — — Alcyone . . .	44	8, 3
♌ Löwe, 2 Apr. 1803	44	14, 3
♈ Widder, 9 Aug. 1803	44	8, 1
Mittel	+ 44′	10.″7

Länge 31° 2′ 40″. Breite 52° 31′ 44″.

Blaubeuern.

Mercurs-Durchgang 9 Nov. 1802 . .	+ 29′	34.″1

Länge 27° 28′ 32″. Breite 48° 24′ 52″.

Braunfchweig.

Mercurs-Durchgang 9 Nov. 1802 . .	+ 32′	34.″4
♈ Widder, 9 Aug. 1803	32	47, 6
Mittel	+ 32′	43.″2

Länge 28° 10′ 48″. Breite 52° 15′ 40″.

Bremen (St. Ansgarius).

♉ Stier, 6 Mai 1799	+ 25′	56.″3
♍ Jungfrau, 5 Mai 1800	25	48, 1
Plejaden 5 Apr. 1802, Celäno . . .	25	51, 5
Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 . .	25	50, 9
— — — 9 Nov. 1802 . .	25	53, 8
Mittel	+ 25′	52.″1

Länge 26° 28 2″. Breite 53° 4′ 50″.

Breſs-

Digitized by Google

Breslau.

γ Stier, 11 Jan. 1794	+	58′	42,″6
Aldebaran 14 Sept. 1794		58	49, 6
φ Schütze, 31 Mai 1798		58	46, 7
Sonnenfinsterniſs 3 April 1791		58	53, 6
Mittel	+	58	47,″3

Länge 34° 41″ 50″. Breite 51° 6′ 30″.

Callao (in Südamerica).

Mercurs-Durchg. 9 Nov. 1802 — 5St. 18′ 10,′5 westl. v. Paris

Länge 300° 27′ 22″. Breite 12° 3′ 42″ südl.

Carlsburg (in Siebenbürgen.)

φ Schütze, 21 Aug. 1798	+	1St.	24′ 57,″0
Mercurs-Durchg. 7 Mai 1799 . .		1	24 52, 4
Sonnenfinſt. 11 Febr. 1804		1	25 11, 9
	+	1St.	24 59,″6

Länge 41° 14′ 54″. Breite 46° 4′ 21″.

Carthagena.

Sonnenfinsterniſs 11 Febr. 1804 — 13′ 28,″1 westl.

Länge 16° 37′ 58″. Breite 37° 53 40″.

Celle.

ϑ Jungfrau, 5 Mai 1800	+	30′	57,″5
Spica, 30 März 1801		31	2, 5
Plejaden 5 Apr. 1802, Electra . . .		30	57, 2
— — — Alcyone . .		30	56, 0
ν Löwe, 2 April 1803		30	57, 6
Mercurs-Durchg. 9 Nov. 1802 . . .		30	57, 9
Mittel	+	30′	58,″1

Länge 27° 44′ 31″. Breite 52° 37′ 50″.

Copen-

Digitized by Google

Copenhagen.

Mercurs-Durchg. 9 Nov. 1802	+	40′	57,″5
Plejaden 5 April 1802, Celäno		41	0, 6
— — — Electra		41	0, 8
Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803		41	2, 8
Mittel	+	41′	0,″5

Länge 30° 15′ 7″. Breite 55° 41′ 4″.

Cracau.

♐ Schütze, 31 Mai 1798	+	1St.	10′	23,″0
♉ Stier, 27 Octbr. 1798		1	10	31, 7
2 ♒ Waſſermann, 13 Dec. 1798		1	10	29, 3
Venus, 23 Nov. 1799		1	10	27, 0
♍ Jungfrau, 5 Mai 1800		1	10	27, 2
Mittel	+	1St.	10′	27,″6

Länge 37° 36′ 54″. Breite 50° 3′ 40″.

Danzig.

Sonnenfinſterniſs, 5 Sept. 1793	+	1St.	5′	4,″7
♊ Zwillinge, 8 Aug. 1798		1	5	11, 3
Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799		1	5	11, 5
Spica, 30 März 1801		1	5	11, 6
Spica, 24 Mai 1801		1	5	16, 4
♈ Widder, 9 Aug. 1803		1	5	9, 0
Mittel		1St.	5′	11,″3

Länge 36° 17′ 50″. Breite 54° 20′ 48″.

Darmſtadt.

Mercurs-Durchg. 7 Mai 1799	+	24′	58,″3

Länge 26° 14′ 34″. Breite 49° 56′ 24″.

Dubi-

Digitized by Google

Dubitza (in Croatien).

Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 . . + 57′ 42,″3
Länge 34° 27′ 35″. Breite 45° 11′ 28″.

Eisgarn (in Niederösterreich).

Φ Schütze, 31 Mai 1798 . . . . . + 50′ 38,″9
Länge 32° 39′ 43″. Breite 48° 54′ 1″.

Elberfeld.

Sonnenfinsterniſs 17 Aug. 1803 . . . + 16′ 47,″9
Länge 24′ 11′ 58″. Breite 51° 14′ 51″.

Fez.

Sonnenfinsternis 11 Febr. 1804 — 29′ 26,″4 westl.
Länge 12° 38′ 26″. Breite 34° 6′ 3″.

Fiume.

μ Fiſche, 13 Jan. 1799 . . . . . + 48′ 24,″5
Länge 32° 6′ 7″. Breite 45° 20′ 10″.

Florenz.

Spica, 30 März 1801 . . . . . + 35′ 42,″4
— 24 Mai 1801 . . . . . 35 42, 4
Mittel + 35′ 42,″4
Länge 28° 55′ 34″. Breite 43° 46′ 41″.

Georgtown (in Nordamerica).

Sonnenfinsterniſs 3 Apr. 1791 — 5St. 18′ 0,″2 westl.
Länge 300° 29′ 57″. Breite 38° 55′ 0″.

Gothenburg.

Sonnenfinsterniſs 13 Mai 1733 . . . + 38′ 25,″0
Länge 29° 36′ 15″. Breite 57° 42′ 0″.

Gün-

Digitized by Google

Günthersberg (in Böhmen).

Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 . . . + 44′ 26,″4
• Widder, 9 Aug. 1803 . . . . . 44 26, 5
Mittel + 44′ 26, 5
Länge 31° 6′ 37″. Breite 49° 9′ 37″.

Hamburg, (Michaels Thurm).

ϒ Jungfrau, 5 Mai 1800 . . . . . + 30′ 34,″1
Plejaden, 5 Apr. 1802, Celäno . . . 30 32, 3
— — — — Electra . . . 30 34, 2
ϒ Löwe, 2 April 1803 . . . . . 30 27, 4
Aldebaran 18 Sept. 1810 . . . . . 30 29, 1
Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 . . . 30 29, 5
Mittel + 30′ 31,″2
Länge 27° 37′ 48″. Breite 53° 33′ 0″.

Harderwyck.

Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 . . . + 13′ 32,″6
Länge 23° 23′ 9″. Breite 52° 34′ 0″.

Hannover.

Aldebaran 11 Aug. 1773 . . . . . + 29′ 41,″3
Länge 27° 25′ 19″. Breite 52° 22′ 22″.

Hernösand.

Jupiter, 29 Dec. 1751 . . . . . + 1St. 2′ 6,″7
Sonnenfinſterniſs, 25 Oct. 1753 . . 1 2 9, 7
Mittel + 1St. 2′ 7,″7
Länge 35° 31′ 55″. Breite. 62° 38′ 0″.

Hyères.

Antares, 20 März 1805 . . . . . + 15′ 20,″8
Länge 23° 50′ 12″. Breite 43° 7′ 12″.

Kra-

Digitized by Google

Krageroë (in Norwegen).

Sonnenfinsterniss, 24. Jun. 1797 . . + 28′ 25,″8
Länge 27° 6′ 27″. Breite 58° 51′ 55″.

Kyffhäuserberg.

Sonnenfinsterniss, 17 Aug. 1803 . . + 35′ 36,″9
Länge 28° 54′ 13″. Breite 51° 24′ 59″.

Laibstatt.

Venus 23 Nov. 1799 . . . . . + 35′ 45,″4
Länge 28° 56′ 19″. Breite 49° 8′ 30″.

Leipzig.

1 υ Stier, 6 Mai 1799 . . . . . + 40′ 9,″0
Venus, 23 Nov. 1799 . . . . . 40′ 6, 9
η Jungfrau 5 Mai 1800 . . . . . 40 10, 3
ε Widder, 9 Aug. 1803 . . . . . 40 6, 1
Mercurs-Durchgang 9 Nov. 1802 . . 40 10, 4
Sonnenfinsterniss 17 Aug. 1803 . . . 40 4, 3
Mittel + 40′ 7,″9
Länge 30° 1′ 58″. Breite 51° 20′ 44″.

Isla de Leon.

Sonnenfinsterniss 17 Aug. 1803 . — 34′ 12,″6
— — 11 Febr. 1804 33 52, 8
Antares 20 März 1805 . . . . 34 15, 5
Mittel — 34′ 9,″8 westl.
Länge 11° 27′ 33″. Breite 36° 27′ 45″.

Leyden.

η Jungfrau 5 Mai 1800 . . . . . + 8′ 26,″9
Länge 22° 6′ 43″. Breite 52° 9′ 30″.

Lilien.

Digitized by Google

Lilienthal.

Jupiter, 7 April 1792	+ 26′	17,″2
ι und 2 δ Stier, 14 März 1796 . . .	26	9, 0
τ Stier, 27 Oct. 1798	26	23, 0
1 τ Waſſermann, 13 Dec. 1798 . . .	26	32, 0
2 τ Waſſermann — — — . . .	26	22, 9
1 υ Stier, 6 Mai 1799	26	31, 0
η Jungfrau 5 Mai 1800	26	13, 2
Spica, 30. März 1801	26	20, 5
Mercurs-Durchgang 9 Nov. 1802 . .	26	14, 0
Sonnenfinſterniſs, 17 Aug. 1803 . .	26	20, 4
Mittel	+ 26′	20,″7

Länge 26° 35′ 10″. Breite 53°. 8′ 28″.

Liſsabon, (Colleg. dos Nobres).

Mittel aus 7 Beob. (*M. C.* VIII. B. S. 393) — 45′ 54,″5 weſt.

Länge 8° 31′ 23″. Breite 38° 42′ 58″

Madrid.

Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799	— 24′	7,″8
Spica, 24 Mai 1801	24	10, 5
Mittel	— 24′	9,″6 weſtl.

Länge 13° 57′ 36″ Breite 40° 25′ 18″

Magdeburg.

ε Widder, 9 Aug. 1803	+ 37′	14,″9

Länge 29° 18′ 44″ Breite 52° 8′ 4″.

Mannheim.

Jupiter, 7 April 1792	+ 24′	30,″7
Aldebaran, 18 Sept. 1810	24	32, 0
Mittel	+ 24′	31,″4

Länge 26° 7′ 51″ Breite 49° 29′ 13″

Mar-

Digitized by Google

Marseille.

Plejaden 7 Febr. 1805, Alcyone . . .	+	12′	6,″8
Antares, 20 März 1805		12	9, 8
Aldebaran 18 Sept. 1810		12	7, 5
Mittel aus 16 ältern Beob. (*M. C.* VIII B.)		12	7, 1
Mittel	+	12′	7,″6

Länge 23° 1′ 54″. Breite 43° 17′ 50″.

Mayland.

Spica, 30 März 1801	+	27′	24,″7
— 24 Mai 1801		27	26, 4
Sonnenfinsterniss 24 Jun. 1778 . . .		27	27, 1
— — 5 Sept. 1793 . . .		27	27, 7
— — 27 Aug. 1802 . . .		27	27, 8
Mittel	+	27′	26,″3

Länge 26° 51′ 34″. Breite 45° 28′ 2″.

Mietau.

Sonnenfinsterniss 5 Sept. 1793 . .	+	1St.	25′ 34,″1
— — 27 Aug. 1802 . .		1	25 28, 7
— — 17 Aug. 1803 . .		1	25 30, 4
— — 11 Febr. 1804 . .		1	25 26, 1
Mittel	+	1St.	25′ 29,″8

Länge 41° 22′ 27″. Breite 56° 39′ 6″.

Middelburg.

Spica, 24 Mai 1801	+	4′	55,″1

Länge 21° 13′ 45″. Breite 51° 30′ 3″.

München.

Sonnenfinsterniss, 17 Aug. 1803 . .	+	36′	58,″1

Länge 29° 14′ 31″. Breite 48° 8′ 20″.

Nea-

Digitized by Google

Neapel, (Königl. Museum.)

Sonnenfinsterniss, 27 Aug. 1802 . . .	+ 47′	48,″3
— — 17 Aug. 1803 . . .	47	40, 6
— — 11 Febr. 1804 . . .	47	32, 9
Mittel aus 7 ältern Beob. (*M. C.* VII. B.)	47	41, 6
Mittel	+ 47′	41,″4

Länge 31° 55′ 21″. Breite 40° 51′ 5″.

Nürnberg.

Sonnenfinsterniss 17 Aug. 1803 . . .	+ 33′	18,″0

Länge 28° 19′ 30″. Breite 49° 26′ 55″.

Padua.

Spica, 24 Mai 1801	+ 38′	16,″2
Sonnenfinsterniss 27 Aug. 1802 . . .	38	4, 2
— — 17 Aug. 1803 . . .	38	11, 8
Mittel	+ 38′	12,″1

Länge 29° 33′ 1″. Breite. 45° 23′ 40″.

Palermo.

1[r] Waage, 4 Sept. 1799	+ 44′	8,″8
Spica, 24 Mai 1801	44	3, 3
Sonnenfinsterniss 5 Sept. 1793 . . .	44	5, 1
— — 17 Aug. 1803	44	7, 2
Mittel	+ 44′	6,″1

Länge 31° 1′ 32″. Breite 38° 6′ 44″.

Palma, (Insel Majorca).

Sonnenfinsterniss 17 Aug. 1803	+ 0′	38,″4
— 11 Feb. 1804 (v. *Méchain* beob.)	1	8, 6
Mittel	+ 1′	8,″6

Länge 20° 17′ 9″. Breite 39° 34′ 4″.

Peters-

Digitized by Google

St. Petersburg.

1 ϑ Stier, 14 März 1796	+	1St.	51′	51,″1
♊ Zwillinge. 8 Aug. 1798 . . .		1	52	1, 8
Sonnenfinst. 27 Aug. 1802 . . .		1	51	57, 5
— — 17 Aug. 1803 . . .		1	51	51, 7
— — 11 Febr. 1804 . . .		1	51	57, 3
	Mittel	1St.	51′	56,″0

Länge 47° 59′ 0″. Breite 59° 56′ 23″.

Poloszk.

Sonnenfinsterniss 11 Febr. 1804 .	+	1St.	45′	36,″1

Länge 46° 24′ 1″. Breite 55° 28′ 56″.

Porquèrolles (südl. Frankr.)

Antares, 20 März 1805	+		15′	28,″0

Länge 23° 52′ 0″. Breite 42° 59′ 48″.

Porto Rico (America.)

Aldebaran. 21. Oct. 1793 . .	—	4St.	34′	7,″6 westl.

Länge 311° 28′ 6″. Breite 18° 28′ 43″nördl.

Prag.

1 und 2 ϑ Stier, 14 März 1796 . . .	+		48′	21,″0
♍ Jungfrau 22 Febr. 1799			48	21, 5
1 υ Stier, 6 Mai 1799			48	23, 3
η Jungfrau, 5 Mai 1800			48	18, 4
Spica, 30 März 1801			48	22, 3
— 24 Mai 1801			48	21, 8
Mercurs-Durchgang, 7 Mai 1799 . .			48	19, 8
— — — 9 Nov. 1802 . .			48	17, 8
Sonnenfinsterniss 17 Aug. 1803 . . .			48	17, 3
	Mittel	+	48′	20,″7

Länge 32° 5′ 10″. Breite 50° 5′ 18″.

Qued-

Digitized by Google

Quedlinburg.

Sonnenfinfterniſs 17 Aug. 1803 . . . + 35′ 46,″5
— — 11 Feb. 1804 . . . 35 14. 1
Mercurs-Durchgang 9 Nov. 1802 . . 35 25. 7

Mittel + 35′ 28,″8

Länge 28° 52′ 12″. Breite 51° 47′ 32″.

Regensburg.

Mittel aus 11 Beobb. (S. 10 Fortſetz.) . + 38′ 52,″0

Länge 29° 43′ 0″ Breite 49° 0′ 53″

Reichenbach (in Schleſien).

Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 . . + 57′ 22,″6

Länge 34° 20′ 39″. Breite 50° 44′ 7″.

Reval.

Sonnenfinfterniſs 17 Aug. 1803 . . + 1St. 29′ 44,″9

Länge 42° 26′ 13″ Breite 59° 26′ 29″.

Rom.

Sonnenfinfterniſs 27 Aug. 1802 . . . + 40′ 32,″6
— — 11 Febr. 1804 . . . 40 34. 9
— — 24 Jun. 1778 . . . . 40 26. 8

Mittel + 40′ 31,″4

Länge 30° 7′ 51″. Breite 41° 54′ 1″.

Rot (in Baiern.)

Mittel aus 5 Beob. (*M. C.* VIII B.) . . + 39′ 14.″4
Sonnenfinfterniſs 27 Aug. 1802 . . . 39 3. 9

Mittel + 39′ 12,″5

Länge 29° 48′ 7″. Breite 47° 59′ 24″.

San-

Digitized by Google

Santonna, (in Nord-Spanien.)

Antares, 20 März 1805 . . . — 23′ 22,″6westl.
Länge 14° 9′ 21″. Breite 43° 26′ 50″.

Schweidnitz.

Spica, 24 Mai 1801 . . . . . + 56′ 20,″8
δ Fische, 10 Oct. 1802 . . . . . 56 24, 4
ν Löwe, 2 April 1803 . . . . . 56 38. 7
Mittel + 56′ 28,″0
Länge 34° 7′ 0″. Breite 50° 50′ 37″.

Stade.

Aldebaran 11 Aug. 1773 . . . . . + 28′ 31,″1
Länge 27° 7′ 46″. Breite 53° 36′ 5″.

Tanger, (in Africa.)

Sonnenfinsternifs 17 April 1803 — 33′ 14,″7 westl.
Länge 11° 41′ 20″. Breite 35° 46 30″.

Tornea.

Jupiter, 29 Dec. 1751 . . . . . + 1St. 27′ 4,″3
Länge 41° 46′ 4″. Breite 65° 50′ 51″.

Tortosa, (Kathedr. Kirche.)

Sonnenfinsternifs, 17 Aug. 1803 . . . — 7′ 14,″5
Länge 18° 11′ 23″. Breite 40° 48′ 46″.

Tunis.

Sonnenfinsternifs 24 Jun. 1778 . . . + 31′ 7,″2
Länge 27° 46′ 48″. Breite 36° 37′ 0″.

Digitized by Google

Utrecht.

Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 . .	+	11′	8,″9
Venus, 23 Nov. 1799		11	8, 4
„ Jungfrau 5 Mai 1800		11	3, 2
Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 . . .		11	6, 1
Mittel	+	11′	6,″4

Länge 22° 46′ 36″. Breite 52° 5′ 14″.

Valencia, (Cathedral-Kirche.)

Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 — 11′ 4,″0 weſtl.
Länge 17° 14′ 0″. Breite 39° 28′ 45″.

Viviers.

♉ Stier, 14 März 1796	+	9′	20,″0
♐ Schütze, 21 Aug. 1798		9	22, 3
♏ Scorp. 25 Febr. 1799		9	28, 0
♎ Waage, 4 Sept. 1799		9	20, 3
Alcyone, 7 Febr. 1805		9	26, 8
Sonnenfinſterniſs 27 Aug. 1802 . . .		9	16, 5
— — 17 Aug. 1803 . . .		9	29, 3
Mittel	+	9′	23,″4

Länge 22° 20′ 51″. Breite 44° 28′ 55″.

Washington, (Nordamerica.)

Aldebaran. 21. Jan. 1793 . — 5St. 17′ 16,″0 weſtl.
Länge 300° 41′ 0″. Breite 38° 52′ 40″.

Weimar.

Aldebaran 18 Sept. 1810	+	35′	58,″9

Länge 28° 59′ 43″. Breite 50° 59′ 14″.

Wei-

Digitized by Google

Weissenstein, (bey Cassel.)

Sonnenfinsterniss 17 Aug. 1803 . . . + 28′ 13,″6
Länge 27° 3′ 24″. Breite 51° 19′ 22″.

Wettin, (bey Halle.)

ϒ Stier, 27 Oct. 1798 . . . . . + 38′ 9,″7
Venus, 23 Nov. 1799 . . . . . 38 8, 9
η Jungfrau, 5 Mai 1800 . . . . . 38 12, 9
Spica, 30 März 1801 . . . . . 38 12, 2

Mittel + 38′ 10,″9
Länge 29° 32′ 43″. Breite 51° 35′ 26,″.

Wiborg.

Sonnenfinsterniss 17 Aug. 1803 . + 1St. 46′ 59,″7
Länge 46° 44′ 55″. Breite 60° 37′ 0″.

Wilna.

Aldebaran 11 Aug. 1773 . . . . + 1St. 31′ 48,″8
Antares, 27 Aug. 1800 . . . . 1 31′ 51,″3

Mittel + 1St. 31′ 50,″0
Länge 42° 57′ 30″. Breite 54° 41′ 2″.

Digitized by Google

XII.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Profeſſor *Buzengeiger*.

Bemerkungen über die Annales de Mathématiques pures et appliquées.

Anſbach, den 9. Jan. 1812.

Ew. danke ich für die gütige Mittheilung der 6 Stücke des Journals von Nismes. Es hat mir viel Unruhe gemacht, daſs ich im 4. Stück von Mr. *Encontre* ganz dieſelbe Auflöſung von eben der Aufgabe gefunden habe, die ich Ew. . . . zuſchickte und die Sie in die *M. C.* einzurücken die Güte gehabt haben. Sie glauben wohl nicht, daſs ſie mir vorher bekannt geweſen iſt, und ich bin auch einer ſolchen Aufſchneiderey gewiſs nicht fähig. Ich habe übrigens dieſe Aufgabe auch auf der Oberfläche der Kugel aufgelöſt.

Vielleicht macht es den Leſern der *M. C.* einiges Vergnügen, in einem müſsigen Augenblicke das zu leſen, was ich bey der Durchſicht über ein und das andere bemerkt habe.

In Nr. II befindet ſich ein Porisma das ſo ausgedruckt iſt: *Un cercle etant donné et un point etant donné arbitrairement ſur ſon plan et dans ſon intérieur, il y a toujours une longueur, et une ſeule longueur, laquelle etant priſe pour rayon d'un nouveau cercle ayant pour centre le point donné, il arrivera qu'un même triangle pourra être à la fois inſcrit au premier des deux cercles, et circonſcrit au ſecond.*

Die

Digitized by Google

Die Auflösung dieser Frage gründet sich auf ein sehr schönes Theorem, nämlich: wenn R den Halbmesser eines um ein Dreyeck beschriebenen Kreises bezeichnet, r aber den Halbmesser des in dasselbe beschriebenen Kreises, und d die Entfernung der beyden Mittelpuncte, so ist $d^2 = R^2 - 2Rr$. Diesen Satz beweiset *L'huilier* im V. Heft auf eine sehr mühsame und weitläuftige Art. Die Herausgeber merken dabey an, dass sie dieses Theorem auch von *Kramp* aber ohne Beweis erhalten hätten. Sie sagen auch, es sey ihnen schon seit 1807 bekannt gewesen, indem es ihnen damals von *Mahieu* mitgetheilt worden sey u. s. w. Aus allem geht hervor, dass sie den Urheber nicht kennen. Dieses ist *Euler*, und es befindet sich in einer Abhandlung: *Solutio facilis problematum quorundam geometricorum difficillimorum.* Nov. Comment. Petrop. T. XI. p. A. 1765 § 18 VI. *Euler* stellt da Untersuchungen an über vier Puncte eines Dreyecks, nämlich den Durchschnittspunct seiner Perpendikel, den Schwerpunct, den Mittelpunct des umbeschriebenen und den des einbeschriebenen Kreises an; er berechnet ihre wechselseitigen Abstände, und lehrt wie das Dreyeck zu bestimmen ist, wenn diese vier Puncte der Lage nach gegeben sind — eine Aufgabe, die *Naudé* in den Berliner Miscellaneis vorgelegt hatte. Weiter befindet sich in den Nov. Act. Petrop. T. X. Petrop. 1797 p. 103 eine Abhandlung von *Fuss*, *de quadrilateris, quibus circulum tam inscribere quam circumscribere licet*, wo dieses Theorem § 32 auf eine ungemein einfache Art rein geometrisch bewiesen ist. *Fuss* hatte vorher noch ein anderes Theorem, das zur nämlichen

Classe

Digitized by Google

Claſſe gehört, bewieſen, nämlich: wenn d, R, r daſſelbe bedeuten wie vorhin, nur daſs man ſtatt des Dreyecks ein Viereck nimmt, ſo iſt

$$(R^2 - d^2)^2 = 2 r^2 (R^2 + d^2).$$

Ich habe bey dieſer Gelegenheit gefunden, daſs dieſe beyden Theoreme auch bey Ellipſen ſtatt finden, wenn nämlich um ein Dreyeck eine Ellipſe beſchrieben iſt, deren halbe groſse Axe A iſt, und man beſchreibt an dieſelbe groſse Axe eine zweyte Ellipſe in das Dreyeck, die der vorigen ähnlich iſt, ſo iſt, wenn man deren halbe groſse Axe durch a, die Entfernung des Mittelpuncts beyder aber durch d bezeichnet, wiederum $d^2 = A^2 - 2Aa$ und wenn alles wie vorhin bey einem Viereck bleibt, ſo iſt

$$(A^2 - d^2)^2 = 2a^2 (A^2 + d^2).$$

In Nr. IV. iſt ein Aufſatz von M. *Gergonne: Methode facile et élementaire pour parvenir au développement des fonctions circulaires en produits indefinis.* Ich kann nicht finden worin ſich dieſe Methode von der, die alle Analyſten gebraucht haben, unterſcheidet. Es iſt eben der einzige allgmein gebrauchte Beweis des Satzes, um die Sinus und Cosinus in Factoren zu verwandeln; er iſt immer angefochten worden, aber es iſt keinem gelungen einen andern zu geben. Ohnlängſt bin ich auf folgenden gekommen, der mir intereſſant zu ſeyn ſcheint: Aus der Goniometrie erhält man für jedes poſitive ganze n

ſin

Digitized by Google

$$\sin n\varphi = n \sin\varphi \left(1 - \left(\frac{\sin\frac{1}{2}\varphi}{\sin\frac{\pi}{2n}}\right)^2\right)\left(1 - \left(\frac{\sin\frac{1}{2}\varphi}{\sin\frac{2\pi}{2n}}\right)^2\right)\left(1 - \left(\frac{\sin\frac{1}{2}\varphi}{\sin\frac{3\pi}{2n}}\right)^2\right)\ldots\ldots$$
$$\left(1 - \left(\frac{\sin\frac{1}{2}\varphi}{\sin\frac{(n-1)\pi}{2n}}\right)^2\right)$$

Setzt man hier $\frac{\varphi}{n}$ ſtatt φ; ſo kommt

$$\sin\varphi = n \sin\frac{\varphi}{n}\left(1 - \left\{\frac{\sin\frac{\varphi}{2n}}{\sin\frac{\pi}{2n}}\right\}^2\right)\left(1 - \left\{\frac{\sin\frac{\varphi}{2n}}{\sin\frac{2\pi}{2n}}\right\}^2\right)\ldots\ldots\left(1 - \left\{\frac{\sin\frac{\varphi}{2n}}{\sin\frac{(n-1)\pi}{2n}}\right\}^2\right)$$

Und alſo, wenn man n unendlich groſs nimmt, weil da $n \sin\frac{\varphi}{n} = \varphi$ und allgemein $\frac{\sin\frac{\alpha}{n}}{\sin\frac{\rho}{n}} = \frac{\alpha}{\rho}$ iſt, $\sin\varphi = \varphi\left(1 - \frac{\varphi^2}{\pi^2}\right)\left(1 - \frac{\varphi^2}{4\pi^2}\right)\left(1 - \frac{\varphi^2}{9\pi^2}\right)\ldots\ldots$

Digitized by Google

Da $\cos \phi = \frac{\sin 2\phi}{2 \sin \phi}$; so folgt hieraus auch sogleich der bekannte Ausdruck für $\cos \phi$.

Die Aufgabe: *Un cercle est donné, le partager par un nombre limité d'operations faites avec la regle et le compas seulement, en un nombre donné quelconque de parties, egales à la fois en surface et en contour* — ist eigentlich ein geometrisches Kunststückchen, das, wo ich nicht irre, schon in den Recreations mathematiq. vorkommt. Eben so sind auch die Aufgaben Nr. I in Nr. VI und Nr. VI längst abgedroschene Fragen, die überall bekannt sind, und ich kann mir keinen Begriff machen, warum solche aufgenommen sind.

In Nr. VII wurde ich durch einen Aufsatz über Analogien sphärischer rechtwinkl. Dreyecke mit ebenen überrascht. Ich habe über solche Gegenstände sehr viel gerechnet und viel schönes gefunden, und alles in einem Werke über die sphärische Trigonometrie zusammen getragen, das zum Drucke fertig liegt. Es ist in acht Abschnitte getheilt. Die fünf ersten enthalten die eigentliche sphärische Trigonometrie, nur auf eine einzige geometrische Betrachtung gegründet, und das übrige blos analytisch entwickelt, so viel ich vermochte auf die kürzeste und am leichtesten zu übersehende Art. Vollständigkeit an brauchbaren und zierlichen Formeln, war meine zweyte Hauptabsicht. Hiervon suchte ich nun in den folgenden Abschnitten eine Anwendung auf die Eigenschaften sphärischer Figuren überhaupt zu machen, wozu *Lexell* und *Euler* in den *Petersb. Comment:* einen so schönen Anfang gemacht haben. Zu die-

Digitized by Google

dieſem Ende handelte ich in dem ſechſten Abſchnitte vorher folgende Aufgaben ab:

1°. Aus zwey gegebenen Seiten und dem von ihnen eingeſchloſſenen Winkel die Summe aller Winkel und den Überſchuſs je zweyer über den dritten zu finden. Enthält 37 verſchiedene Relationen.

2°. Aus den drey Seiten die Summe der Winkel, und den Überſchuſs von je zweyen über den dritten zu finden. Enthält 41 Relationen.

3°. Aus zwey Winkeln und der anliegenden Seite die Summe aller Seiten und den Überſchuſs aus je zweyen über die dritte zu finden. Enthält 16 Relationen.

4°. Aus den drey Winkeln die Summe der Seiten und den Überſchuſs von je zweyen über die dritte zu finden. Enthält 40 Relationen.

Dieſe Relationen ſind wohl gröſstentheils neu, und ſind ungemein nützlich um viele Eigenſchaften der Dreyecke ableiten zu können. Zur Anſicht will ich nur ein paar herſetzen: a, b, c, ſind die Seiten eines Dreyecks und α, β, γ, die ihnen gegenüber liegenden Winkel, ſo iſt

$$\text{cof}\tfrac{1}{2}(a+b+c) = \frac{\text{cof}\alpha+\text{cof}\beta+\text{cof}\gamma-1}{4\,\text{ſin}\tfrac{1}{2}\alpha\,\text{ſin}\tfrac{1}{2}\beta\,\text{ſin}\tfrac{1}{2}\gamma};$$

$$\text{cof}\tfrac{1}{2}(a+b+c) = \frac{1+\text{cof}\alpha+\text{cof}\beta-\text{cof}\gamma}{4\,\text{cof}\tfrac{1}{2}\alpha\,\text{cof}\tfrac{1}{2}\beta\,\text{ſin}\tfrac{1}{2}\gamma}$$

ſin

Digitized by Google

Der 7. Abſchnitt enthält Sätze und Aufgaben, Dreyecke und Figuren im allgemeinen betreffend. Viele der vorzüglichſten Örter von *Apollonius* und Porismen von *Euclid* ſind hier auf die Kugel gebracht. Einer der allgemeinſten und ſchönſten Örter iſt dieſer:

Wenn von einem gewiſſen Punct auf der Oberfläche einer Kugel an eine beliebige Anzahl gegebener Puncte gröſste Kreisbögen gezogen werden, und es iſt die Summe der Quadrate der Sinuſſe oder Coſinuſſe der Hälften dieſer Bogen einer gegebenen Gröſse gleich, ſo iſt der Ort des Punctes ein Kreis. Dieſer Abſchnitt enthält 117 Hauptſätze.

Das trockene und ſteife, das der ſphär. Trigonom. in jedem unſerer Lehrbücher anklebt, ſuchte ich ſorgfältig zu vermeiden, und wenn nur der Anfänger die gehörige Vorkenntniſs in der Goniometrie hat, ſo kann er keine Schwierigkeit finden; durch die Anwendungen, die ich gegeben habe, muſs er Feſtigkeit in der trigonom. Rechnung erhalten, und er müſste wenig mathematiſchen Sinn haben, wenn ihm dieſe Gegenſtände nicht Vergnügen gewähren ſollten. Der ausgebildete Analyſt kann ein ſolches Buch wenigſtens als Repertorium gebrauchen.

Es war mir angenehm, zu finden, daſs *L'huilier* in dem erwähnten Aufſatz mit mir nicht zuſammen geſtoſsen iſt.

Digitized by Google

XIII.

Schreiben des Herrn Profeſſor *Gauſs*.

Göttingen, 4. Aug. 1812.

Ich habe Ihnen bereits vor einiger Zeit die erſte Auffindung der *Pallas* in dieſem Jahre gemeldet. Meiner eigenen Beobachtungen ſeitdem ſind nur wenige. Um die Zeit der Oppoſition ſtand der Planet die ganze Nacht hindurch für unſer Locale zu hoch, um mit unſerm beſten Inſtrumente mikrometriſche Vergleichungen zu machen; am Mauer-Quadranten wurde er, da er nur zehnte Gröſse hatte, gar nicht ſichtbar; ich habe mich alſo begnügt, ihn nur einmal mit einem ſchwächern Inſtrument um dieſe Zeit am Kreismikrometer zu beobachten, wo dann die Declination wenig zuverläſſig war.

Meine ſämmtlichen Beobachtungen ſind folgende:

1812	M. Z.	Ger. Aufſt.	Nörd. Abw.
April 9	$11^{U}32'27''$	$269° 5' 58,''4$	$16° 38' 0'':$
Mai 3	10 36 6	268 42 5, 3	21 4 31, 7
— 4	10 44 44	268 31 38, 0	21 25 4, 3
Jun. 7	11 13 51	262 50 51, 1	25 2 56, 6

Dr. *Olbers* hatte in Bremen folgende zwey Beobachtungen gemacht:

1813

1812	M. Z.	Ger. Aufſt.	Nördl. Abw.
April 3	11U 26′ 44″	268° 42′ 23,″1	15° 25′ 4,″9
4	12 2 33	268 47 12, 5	15 37 41, 1

Von Paris aus hatte derſelbe die Güte, mir folgende vier Meridian-Beobachtungen des Dr. *Burkhardt* mitzutheilen:

1812	M. Z.	Gerade Aufſt.	Nördl. Abw.
Jun. 5	12U 35′ 57,″4	263° 15′ 24,″0	24° 58′ 28,″5
6	12 33 10, 5	263 2 35	25 0 30
8	12 21 37, 0	262 37 6, 5	25 3 57, 7
11	12 7 15, 7	261 58 37, 8	25 6 29, 3

Die zweyte Beobachtung war als weniger genau angegeben. Dieſes ſind alle Beobachtungen von dieſem Jahre, die mir bekannt geworden ſind. Hr. *Nicolai* hat ſie ſämmtlich mit den Elementen verglichen und folgende Übereinſtimmung gefunden:

Unterſchied.

1812	Æ	Decl.	Beobachter
April 3	+ 30,″3	— 10,″7	*Olbers*
4	+ 33, 3	— 16, 8	*Olbers*
9	+ 30, 6		*Gauſs*
Mai 2	+ 57, 6	— 5, 4	*Gauſs*
4	+ 49, 4	+ 6, 6	*Gauſs*
Jun. 5	+ 51, 4	+ 6, 1	*Burckhardt*
6	+ 59, 4	+ 11, 7	*Burckhardt*
7	+ 56, 7	— 34, 0	*Gauſs*
8	+ 59, 6	+ 2, 4	*Burckhardt*
11	+ 62, 0	+ 8, 2	*Burckhardt*

Daſs

Digitized by Google

Daſs die Elemente, bey welchen auf die Störungen durch den Jupiter auf das genaueſte Rückſicht genommen iſt und die ſich an alle ſieben erſten Oppoſitionen ſo genau anſchloſſen, in der diesjährigen Oppoſition 1 Min. abweichen, ſchreibe ich hauptſächlich dem Einfluſs von Saturn und Mars zu. Die vom erſtern herrührenden Störungen hat Herr *Nicolai* unter meiner Aufſicht bereits einmal vorläufig berechnet, und eine zweyte ſchärfere Bechnung wird bald entweder von dieſem ungemein geſchickten und fertigen Rechner, oder von mir ſelbſt vorgenommen werden, von deren Erfolg ich dann zu ſeiner Zeit umſtändlicher ſprechen werde.

Die Oppoſition hat Herr *Nicolai* aus den Beobachtungen im Junius folgendermaſsen beſtimmt.

1812 Jun. 10, $3^{U}\,2'\,48''$ M. Zeit. Meridian von Göttingen.

Wahre Länge	259°	27′	51,″7
Wahre geocentriſche Breite . .	48	16	26, 1 N.

Ich habe einſtweilen verſucht, wie genau ſich ſämmtliche acht bisher beobachteten Oppoſitionen noch vereinigen laſſen, wenn man blos auf die Störungen durch den Jupiter Rückſicht nimmt. Folgende Verbeſſerungen an den Elementen müſſen zu dem Behuf angebracht werden:

Verbeſ-

Digitized by Google

Verbeſſerung der Epoche 1810 . . . — 13″31
der täglichen mittlern Bewegung . . — 0,01200
der Länge des Periheliums . . . . — 17′57
des Excentricitätswinkels . . . . — 4,″09
des Logar. der halben groſsen Axe . + 0, 0000045
der Länge des Knoten . . . . . + 0,′80
der Neigung der Bahn . . . . . — 1,″21

Hiernach ſtimmen alle acht Oppoſitionen folgendermaſsen:

Oppoſition	Unterſchied Mittl. Länge	Unterſchied Helioc. Breite
1803	+ 5, 8	— 2,″8
1804	— 12, 9	— 9, 7
1805	— 15, 2	— 0, 7
1807	+ 8, 3	— 5, 8
1808	+ 16, 0	+ 11, 7
1809	+ 13, 0	— 1, 5
1811	+ 11, 7	— 9, 5
1812	— 25, 9	+ 6, 1

Ich bemerke hierbey nur noch, daſs wo hier mitgetheilte Zahlen von den anderswo ſchon gedruckten etwas differiren, dieſes eine Folge einer ſpäter berichtigten Rechnung iſt.

Für das nächſte Jahr hat Hr. *Nicolai* die Oppoſition wie folget *im Voraus* berechnet:

Zeit

Digitized by Google

Zeit 1813 Aug. 18 8^U 50′ 5″ M. Z. in Göttingen
Wahre Länge . . . . . 325° 24′ 17,″9
Geocentr. Breite . . . 24 37 23, 8 N.

Die *Juno*, welche dieſes Jahr überaus lichtſchwach war, habe ich auch mehreremale beobachtet; von den daraus gefolgerten Reſultaten werde ich in meinem nächſten Briefe eine umſtändliche Nachricht, nebſt einer von Herrn *Wachter* berechneten Ephemeride auf das nächſte Jahr, mittheilen.

INHALT

Berichtigung. Seite 160 Zeile 15 von oben iſt nach dem Worte Zeichnung ein *) zu ſetzen.

Digitized by Google

INHALT.

Seite

VII. Resultate der im Jahre 1802 beendigten neuen englischen Gradmessung. (Fortsetz. zu S. 513 B. XXV) 129

VIII. Ueber eine ausserordentliche Begebenheit, welche sich Sonnabends den 27. Jun. 1812 in dem Hafen von Marseille zugetragen hat 131

IX. Ueber den Doppelstern Nr. 61 *Cygni*, von *F. W. Bessel*, Professor der Astronomie in Königsberg. 141

X. Untersuchungen über die Länge von München. Von Herrn *Soldner* in München 161

XI. Verzeichniss von 82 geographischen Längen nach astronomischer Bestimmung, sammt beygefügten Breiten. Vom Prof. *Wurm* in Stuttgardt. . . . 175

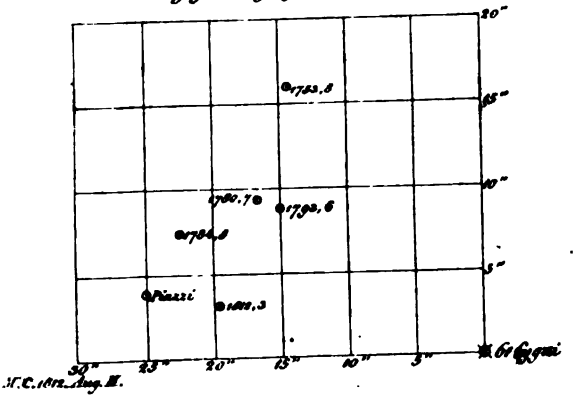
XII. Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professor *Bauengeiger* 193

XIII. Aus einem Schreiben des Herrn Professor *Gauss*. 195

Zu diesem Heft gehört eine kleine Kupfertafel.

Digitized by Google

Beobachtete Stellungen der beyden Sterne N°61. Cygni gegeneinander.



M. C. 1812. Aug. II.

wirkungen berechnet oder in den Tafeln aufgesucht werden. Man pflegt sie gewöhnlich aus astronomischen Ephemeriden zu entlehnen; allein man hat nicht immer den Jahrgang bey der Hand, für wel-

Digitized by Google

Digitized by Google

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

SEPTEMBER 1812.

XIV.

Über den Ort der Sonne und des Mond-Knotens, als Argumente der Aberration und Nutation betrachtet.

Bey der in der practischen Astronomie so häufig vorkommenden Berechnung der Aberration und Nutation der Fixsterne, hat man den wahren Ort der Sonne und den mittlern des Mond-Knotens nöthig, indem dies die beyden Argumente sind, womit diese Wirkungen berechnet oder in den Tafeln aufgesucht werden. Man pflegt sie gewöhnlich aus astronomischen Ephemeriden zu entlehnen; allein man hat nicht immer den Jahrgang bey der Hand, für

Digitized by Google

welchen man dieſe Wirkungen berechnen will, wie z. B. bey den *Bradley*'ſchen oder frühern *Maskelyne*'ſchen Beobachtungen; in dieſem Fall muſs man ſeine Zuflucht zu den Sonnen- und Mond-Tafeln nehmen, und daraus die Länge der Sonne und des Mond-Knotens, für den Tag des gegebenen Jahres erſt mühſam berechnen. Allein da man zu dieſem Behuf jene beyden Argumente nur auf einige Minuten genau zu kennen braucht, ſo kann man dieſe weitläuftige Rechnung erſparen und die Länge der Sonne und des Mond-Knotens mit Beyhülfe folgender zwey Tafeln, aus dem erſten Jahrgang einer aſtronomiſchen Ephemeride, den man eben bey der Hand hat, viel kürzer entnehmen. Der gröſste Irrthum, den man bey dieſem Verfahren beym Ort der Sonne begehen kann, geht nie auf drey Minuten; eine Genauigkeit, die für das Argument der Aberration mehr als hinlänglich iſt. Für den Mond-Knoten iſt das Verfahren ganz genau.

Hat man zum Beyſpiel die *Conn. des tems* vom Jahre 1811 bey der Hand, und man bedarf der Länge der Sonne für den 1. März 1750, ſo nehme man aus Taf. I. die Differenz der Epochen der beyden Jahre 1811 und 1750 (die kleinere von der gröſsern abgezogen) und bringe dieſe Differenz an die Länge der Sonne für den 1. März 1750. Aus den Epochen ergibt ſich von ſelbſt, wie man ihre Differenz an die Sonnenlänge anzubringen hat: ſie muſs addirt werden, wenn die Epoche für das Jahr der Ephemeride kleiner als die des vorgegebenen Jahres iſt, und umgekehrt abgezogen werden. Z. B.

Epoche

Digitized by Google

Epoche 1811 C =	3,'7	Länge ☉ 1 März 1811 =	11^{S}10° 3,'2
— 1750 C =	49, 5	Diff.	+ 45, 8
Diff.	45, 8	Länge ☉ 1 März 1750	11^{S}10°49,"0
		aus den ☉ Taf.	11 10 49, 1
		Error	0,'1

Diese Regel ist allgemein, und gilt von Gemein- auf Gemeinjahr und von Schalt- auf Schaltjahr. Allein wenn der Jahrgang der Ephemeride, dessen man sich bedient, ein Schaltjahr ist, und das gegebene Jahr ein gemeines, so muss in den Monaten Januar und Februar zur Länge der Sonne ein Grad, genauer 59,'1 hinzugefügt, vom Ort des Mond - Knotens hingegen drey Minuten (genauer 3,'2) abgezogen werden. Das umgekehrte Verfahren findet statt, wenn der Jahrgang der Ephemeride ein Gemeinjahr, und das gegebene ein Schaltjahr ist. Folgendes Täfelchen zeigt in einer Übersicht die zu befolgenden Regeln:

Jahr der Ephem.	Jahr gesucht	Reduction Differenz der Epoche	Im Januar u. Febr. ☉	Im Januar u. Febr. ☊
C	C		. . . .	. . . .
B	B		. . . .	. . . .
B	C		+ 1°	— 3,'2
C	B		— 1°	+ 3,'2

Ein paar Beyspiele werden diese Anweisung erläutern.

1. Aus der *Conn. des tems* für das Jahr 1808, die Länge der Sonne für den 5. März 1720 zu rechnen.

Digitized by Google

TAFEL I.

Epoche 1808 B = 46,'6	A. d. *C. d. t.* 1808 L. ☉ 5 März	11S	14° 47,'6
1720 B = 65, 3			+ 18, 7
+ 18, 7	Long. ☉ 5 März 1720	11S	15° 6,'3
	nach den ☉ Tafeln	11	15 5, 4
	Error		0,'9

2. Man will aus demſelben Jahrgang 1808 den Ort der Sonne für den 25. Febr. 1811 entnehmen:

TAFEL I.

Epoche 1808 B 46,'6	*C. d. t.* long. ☉ 25 Feb. 1808	11S	5° 46,'2
1811 C 3, 7			42, 9
Diff. — 42,'9		11S	5° 3,'3
	wegen Schaltjahr		+ 1
	Long. ☉ 15 Feb. 1811	11S	6° 3,'3
	nach der *C. d. t.*	11	6 2, 3
	Error		1,'0

3. Aus der *Conn. d. t.* für 1811 den Ort der Sonne für den 25. Febr. 1812 zu finden:

Epoche 1811 C = 3,'7	long. ☉ 25 Feb. 1811 *C. d. t.*	11S	6° 2,'3
1812 B = 48, 5			+ 44, 8
Diff. + 44, 8		11	6 47, 1
	weg. Schaltjahr		— 1
		11S	5° 47,'1
	die *Conn. d. t.* gibt	11	5 47, 5
	Error		0, 4

Ganz daſſelbe Verfahren findet bey dem Mond-Knoten ſtatt.

1. Aus der *Conn. des tems* für 1812 den Ort des Mond-Knotens für den 1. Januar 1725 zu finden:

TA-

Digitized by Google

Tafel II.

Epoche 1812 B	$5^S\ 8°51,'6$	*C. d. t.* ☊ 1 Jan. 1812	$5^S\ 11°10'$
1752 C	1 11 34, 2		— 3 27 17, 4
Diff.	3 27 17, 4		$1^S\ 13°52,'6$
		Wegen Schaltjahr	— 3, 2
		Ort des ☊ 1 Jan. 1725	$1^S\ 13°49,'4$

Die *Bürg*'schen Mond-Tafeln geben dasselbe.

2. Aus der *Conn. des tems* für 1812 den ☊ für 1. Oct. 1811 zu finden:

Epoche 1812 B =	$5^S\ 8°51,'6$	*C. d. t.* ☊ 1 Oct. 1812	$4^S 26°39'$
1811 C =	5 28 4, 5		+ 0 19 12, 9
Diff.	$0^S 19°12,'9$	☊ 1 Oct. 1811	$5^S 15°51,'9$

3. Aus der *Conn. des tems* 1807 den Orte des Mond-Knotens für den 1. October 1811 zu berechnen:

Epoche 1807 C	$8^S\ 15°36,'5$	*C. d. t.* ☊ 1 Oct. 1811	$8^S\ 3°\ 24'$
1811 C	5 28 4, 5		+ 2 17 32
Diff.	2 17 32, 0	☊ 1 Oct. 1811	5 15 52,'0
		so wie vorher aus der *Conn. d. t.*	5 15 2
		Fehler =	10'

Der Fehler liegt in der *Conn. des tems*, die den Ort des Mond-Knotens in dem Jahrgange 1811 durchgehends um 10' zu grofs angibt.

Es versteht sich von selbst, dafs alle diese berechneten Längen der Sonne und des Mond-Knotens für den wahren Mittag und für den Meridian des Ortes sind, für welchen die Ephemeride, deren man sich dabey bedient, berechnet ist.

TA-

Digitized by Google

TAFEL I.

Für das Argument der Aberration.

Jahre	☉ Epoche	Jahre	☉ Epoche	Jahre	☉ Epoche	Jahre	☉ Epoche
1700 C.	56, 1	1732 B.	70, 8	1764 B.	85, 5	1796 B.	55, 9
1701	41, 8	1733	56, 5	1765	71, 2	1797	41, 5
1702	27, 5	1734	42, 2	1766	56, 9	1798	27, 2
1703	13, 1	1735	27, 8	1767	42, 6	1799	12, 8
1704 B.	58, 0	1736 B.	72, 7	1768 B.	87, 4	1800 C.	57, 7
1705	43, 6	1737	58, 3	1769	73, 1	1801	43, 4
1706	29, 3	1738	44, 0	1770	58, 7	1802	29, 0
1707	15, 0	1739	29, 7	1771	44, 4	1803	14, 7
1708 B.	59, 8	1740 B.	74, 5	1772 B.	89, 2	1804 B.	59, 5
1709	45, 5	1741	70, 2	1773	74, 9	1805	45, 2
1710	31, 1	1742	45, 9	1774	60, 6	1806	30, 9
1711	16, 8	1743	31, 5	1775	46, 3	1807	16, 5
1712 B.	61, 6	1744 B.	76, 3	1776 B.	91, 1	1808 B.	61, 4
1713	47, 3	1745	62, 0	1777	76, 8	1809	47, 0
1714	33, 0	1746	47, 7	1778	62, 4	1810	32, 7
1715	18, 7	1747	33, 3	1779	48, 1	1811	18, 4
1716 B.	63, 5	1748 B.	78, 2	1780 B.	32, 9	1812 B.	63, 2
1717	49, 1	1749	63, 9	1781	78, 6	1813	48, 9
1718	34, 8	1750	49, 5	1782	64, 3	1814	34, 5
1719	20, 5	1751	35, 2	1783	49, 9	1815	20, 2
1720 B.	65, 3	1752 B.	80, 0	1784 B.	94, 8	1616 B.	65, 0
1721	51, 0	1753	65, 7	1785	80, 4	1817	50, 7
1722	36, 7	1754	51, 4	1786	66, 1	1818	36, 4
1723	22, 3	1755	37, 0	1787	51, 8	1819	22, 0
1724 B.	67, 1	1756 B.	81, 9	1788 B.	96, 6	1820 B.	66, 9
1725	52, 8	1757	67, 5	1789	82, 3	1821	52, 5
1726	38, 5	1758	53, 2	1790	67, 9	1822	38, 2
1727	24, 2	1759	38, 9	1791	53, 6	1823	23, 9
1728 B.	69, 0	1760 B.	83, 7	1792 B.	98, 4	1824 B.	68, 8
1729	54, 7	1761	69, 4	1793	84, 1	1825	54, 4
1730	40, 3	1762	55, 0	1794	69, 8	1826	40, 1
1731	26, 0	1763	40, 7	1795	55, 5	1827	25, 8

TA-

Digitized by Google

TAFEL II.

Für das Argument der Nutation.

Jahre	☊ Epoche			Jahre	☊ Epoche		
1700 C.	5^{S}	15°	6, 3	1732 B.	8^{S}	26°	9, 8
1701	4	25	46, 6	1733	8	6	50, 1
1702	4	6	26, 9	1734	7	17	30, 4
1703	3	17	7, 1	1735	6	28	10, 6
1704 B.	2	27	44, 2	1736 B.	6	8	47, 7
1705	2	8	24, 5	1737	5	19	28, 0
1706	1	19	4, 8	1738	5	0	8, 3
1707	0	29	45, 1	1739	4	10	48, 6
1708 B.	0	10	22, 2	1740 B.	3	21	25, 6
1709	11	21	2, 5	1741	3	2	5, 9
1710	11	1	42, 8	1742	2	12	46, 2
1711	10	12	23, 0	1743	1	23	26, 5
1712 B.	9	23	0, 1	1744 B.	1	4	3, 5
1713	9	3	40, 4	1745	0	14	43, 8
1714	8	14	20, 7	1746	11	25	24, 1
1715	7	25	1, 0	1747	11	6	4, 4
1716 B.	7	5	38, 0	1748 B.	10	16	41, 5
1717	6	16	18, 3	1749	9	27	21, 8
1718	5	26	58, 6	1750	9	8	2, 0
1719	5	7	38, 9	1751	8	18	42, 3
1720 B.	4	18	15, 9	1752 B.	7	29	19, 4
1721	3	28	56, 3	1753	7	9	59, 7
1722	3	9	36, 6	1754	6	20	40, 0
1723	2	20	16, 8	1755	6	1	20, 3
1724 B.	2	0	53, 9	1756 B.	5	11	57, 3
1725	1	11	34, 2	1757	4	22	37, 6
1726	0	22	14, 5	1758	4	3	17, 9
1727	0	2	54, 8	1759	3	13	58, 2
1728 B.	11	13	31, 8	1760 B.	2	24	35, 3
1729	10	24	12, 1	1761	2	5	15, 6
1730	10	4	52, 4	1762	1	15	55, 8
1731	9	15	32, 7	1763	0	26	36, 1

TA-

Digitized by Google

TAFEL II.

Für das Argument der Nutation.

Jahre	☊ Epoche			Jahre	☊ Epoche		
1764 B.	0^{S}	7°	13, 2	1796 B.	3^{S}	18°	16, 7
1765	11	17	53, 5	1797	2	28	57, 0
1766	10	28	33, 8	1798	2	9	37, 2
1767	10	9	14, 0	1799	1	20	17. 5
1768 B.	9	19	51, 1	1800 C.	1	0	57, 8
1769	9	0	31, 4	1801	0	11	38, 0
1770	8	11	11, 7	1802	11	22	18, 3
1771	7	21	52, 0	1803	11	2	58, 6
1772 B.	7	2	29, 1	1804 B.	10	13	35, 7
1773	6	13	9, 4	1805	9	24	16, 0
1774	5	23	49, 6	1806	9	4	56, 3
1775	5	4	29, 9	1807	8	15	36, 5
1776 B.	4	15	7, 0	1808 B.	7	26	13, 6
1777	3	25	47, 3	1809	7	6	53, 9
1778	3	6	27, 6	1810	6	17	34, 2
1779	2	17	7, 8	1811	5	28	4, 5
1780 B.	1	27	45, 0	1812 B.	5	8	51, 6
1781	1	8	25, 2	1813	4	19	31, 8
1782	0	19	5, 5	1814	4	0	12, 1
1783	11	29	45, 8	1815	3	10	52, 4
1784 B.	11	10	22, 9	1816 B.	2	21	29, 5
1785	10	21	3, 1	1817	2	2	9, 8
1786	10	1	43, 4	1818	1	12	50, 0
1787	9	12	23, 7	1819	0	23	30, 3
1788 B.	8	23	0, 8	1820 B.	0	4	7, 4
1789	8	3	41, 1	1821	11	14	47, 7
1790	7	14	21, 4	1822	10	25	28, 0
1791	6	25	1, 6	1823	10	6	8, 3
1792 B.	6	5	38, 7	1824 B.	9	16	45, 4
1793	5	16	9, 0	1825	8	27	25, 7
1794	4	26	59, 3	1826	8	8	5, 9
1795	4	7	39, 5	1827	7	18	46, 2

Digitized by Google

XV.

Verzeichniss der Längen- und Breitenbestimmungen, welche bey der im Jahr 1802 beendigten englischen Gradmessung gemacht worden sind.

(Beschluss zu S. 130 des *August*-Hefts.)

Name der Stationen	Breite	Länge von Greenwich
Highbeech	51° 39′ 42,″5	0° 2′ 8,″3 östl.
Station, Hampstead	51 33 55, 4	0 10 28, 0 westl.
New Station Wrotham	51 18 55, 5	0 18 49, 2 östl.
Station, Gravesend	51 26 5, 9	0 22 15, 6
Langdon Hill	51 33 12, 5	0 25 21, 1
Hadleigh	51 32 52, 5	0 35 7, 4
Halstow	51 27 20, 3	0 33 50, 7
Gads Hill	51 24 43, 8	0 27 40, 2
Sheppey	51 24 23, 2	0 46 11, 5
Rayleigh	51 35 17, 0	0 36 29, 2
Prittlewell	51 32 56, 2	0 42 16, 2
Canewdon	51 37 3, 4	0 46 15, 5
Staff Sheerness	51 11 21, 6	0 44 25, 7
Danbury	51 42 59, 3	0 34 26, 0
Frierning	51 40 32, 5	0 22 7, 0
Purfleet Cliff	51 28 59, 4	0 14 9, 9
South End	51 32 4, 4	0 42 15, 5
Staff Shoeburyness	51 31 19, 1	0 47 12, 6
Tiptree	51 47 2, 2	0 41 17, 8
Tillingham	51 41 52, 7	0 52 52, 9

Pel-

Digitized by Google

Name der Stationen	Breite	Länge von Greenwich
Peldon	51 58 50, 3	0 53 11, 4 östl.
Flagstaff St. Osyth Priory	51 47 57, 9	1 4 25, 7
Great Tey	51 53 53, 2	0 44 49, 9
Stoke	51 59 20, 4	0 53 22, 6
Thorp	51 51 23, 2	1 9 38, 1
Little Bentley	51 52 56, 3	1 4 49, 7
Dover Court	51 55 59, 1	1 15 6, 1
St. Mary's, Colchester	51 53 17, 7	0 53 33, 7
West Mersea	51 46 29, 8	0 54 33, 3
Little Bromley	51 54 43, 4	0 39 16, 8
Tattingstone	51 59 39, 4	0 41 55, 5
Rushmere	52 4 7, 3	1 12 0, 8
Falkenham	51 56 2, 2	1 20 4, 0
Woodbridge	52 5 34, 6	1 18 36, 8
Butley	52 5 53, 6	1 27 39, 8
Orford Light House	52 5 0, 1	1 34 13, 6
Otley	52 8 54, 1	1 13 2, 5
Henley	52 7 2, 9	1 8 57, 2
Copdock	52 1 51, 6	1 5 13, 2
Naughton	52 6 3, 5	0 56 56, 7
Twinstead	51 59 48, 4	0 42 47, 2
Lavenham	52 6 19, 1	0 47 27, 0
Bulmer	52 1 41, 5	0 41 8, 6
Glemsford	52 6 8, 8	0 40 36, 4
Toppesfield	52 0 28, 1	0 32 4, 1
Gallywood Common	51 41 51, 8	0 27 47, 4
Plesbey	51 48 8, 0	0 24 40, 8
High Easter	51 48 26, 9	0 20 56, 1
Hatfield Oak	51 49 35, 5	0 14 37, 4
Beauchamp Roding	51 45 48, 9	0 17 8, 8
Thaxted	51 57 13, 1	0 20 32, 7
Southweald	51 37 17, 4	0 16 8, 1
Brentwood	51 37 11, 8	0 18 9, 5
New Station Highbeech	51 39 42, 9	0 2 1, 1
Epping Mill	51 41 23, 3	0 5 43, 8
Belkhampstead Gazebo	51 45 23, 0	0 7 23, 3
Henham on the Mount	51 56 1, 7	0 14 45, 7
Thorley	51 50 53, 8	0 8 33, 2
Elmdon	52 2 7, 3	0 8 3, 8

Rick

Digitized by Google

Name der Stationen	Breite	Länge von Greenwich
Rickling	51° 57′ 40,″3	0° 10′ 51,″2 öſtl.
Albury	51 54 8, 1	0 5 12, 4
Balshalm	52 7 56, 1	0 19 9, 6
Babraham Mount	51 32 38, 7	0 12 52, 1
Triplow	52 6 5, 0	0 6 21, 3
Hornchurch	51 33 37, 3	0 13 36, 1
Barking	51 32 7, 5	0 4 36, 5
Weſtham	51 32 10, 6	0 0 35, 7
Chigwell	51 37 27, 2	0 4 53, 4
Billericay	51 37 32, 5	0 25 6, 5
Public Houſe	51 30 56, 3	0 5 59, 6
Rainham	51 31 5, 7	0 11 29, 0
Belvidere	51 29 11, 7	0 9 55, 3
Valence-Tree	51 33 39, 6	0 8 14, 2
Cold Harbour	51 29 16, 5	0 11 19, 3
Chadwell	51 28 53, 4	0 22 10, 9
Weſt Tilbury	51 28 26, 1	0 23 27, 7
Greys Steeple	51 29 1, 7	0 18 30, 0
Weſt Thurrock	51 28 20, 0	0 17 34, 2
Northfleet	51 26 34, 6	0 20 5, 4
Horndon	51 31 25, 7	0 24 17, 8
Flagſtaff, Eaſt Tilbury	51 27 36, 0	0 25 49, 2
Fobbing Steeple	51 31 39, 8	0 28 30, 7
Thunderſley	51 34 7, 4	0 34 13, 9
Leigh	51 32 28, 7	0 39 12, 6
Little Wakering	51 33 38, 0	0 47 18, 3
Bank Flagſtaff	51 33 26, 0	0 50 37, 5
Foulneſs Chapel	51 36 5, 7	0 53 28, 1
Tillingham Grange Signalſtaff	51 40 6, 2	0 55 15, 2
Flagſtaff Bradwell Point	51 44 5, 0	0 56 19, 8
Brightlingſea	51 49 42, 3	1 0 39, 5
Toleshunt Major	51 45 57, 2	0 45 49, 5
Tolesbury	51 45 27, 6	0 49 54, 9
Althorn	51 39 23, 8	0 45 26, 8
Burnham	51 38 17, 7	0 48 48, 2
Rettenden	51 38 5, 2	0 33 22, 4
Runwell	51 37 15, 6	0 31 53, 4
Great Burſtead	51 36 13, 6	0 25 31, 2

Eaſt

Digitized by Google

Name der Stationen.	Breite	Länge von Greenwich	
East Hanningfield	51° 40′ 11,″4	0° 33′ 10,″2	östl.
Hockley	51 36 34, 9	0 38 6,″3	
Stow St. Mary's	51 39 47, 4	0 38 57, 1	
Stock Steeple	51 39 40, 0	0 26 19, 3	
Southminſter	51 39 42, 7	0 49 44, 0	
Layer Marney	51 49 13, 7	0 47 42, 6	
St. Oſyth Point Signalſtaff	51 47 3, 0	1 8 46, 5	
Great Clackton Signalſtaff	51 48 12, 1	1 12 5, 9	
Frint on Steeple	51 30 26, 8	1 12 28, 4	
Flagſtaff Frinton	51 50 17, 8	1 15 33, 4	
Walton Tower	51 51 51, 2	1 17 6, 8	
Cubola Languard Fort	51 56 18, 2	1 19 3, 9	
Ardleigh	51 55 34, 3	1 59 1, 5	
Frating	51 51 38, 2	1 1 12, 8	
Thorrington	51 51 10, 0	1 3 19, 4	
Kirby	51 51 9, 3	1 13 7, 4	
Brantham	51 57 56, 4	1 4 15, 5	
Harwich	51 56 43, 3	1 17 7, 8	
Little Oakley	51 54 37, 3	1 12 42, 9	
Bawdſey	52 0 38, 8	1 24 52, 1	
Harkſtead	51 58 20, 2	1 11 25, 2	
Arwarton	51 57 56, 8	1 13 42, 9	
Bradfield	51 56 2, 1	1 6 56, 5	
Orford	52 5 40, 9	1 31 54, 2	
Nacton	52 0 34, 5	1 13 34, 6	
Capel	52 0 10, 6	1 2 6, 9	
Great Horkſley	51 57 16, 5	0 51 58, 4	
Mount Bures	51 57 27, 8	0 46 11, 7	
Hollesley	52 2 48, 7	1 25 38, 4	
Shottisham	52 3 5, 2	1 22 50, 8	
Felixtowſtaff	51 57 56, 9	1 22 5, 1	
Bawdſey Signalſtaff	51 59 39, 8	1 24 36, 6	
Rendlesham	52 7 27, 2	1 23 31, 5	
Kesgrave	52 7 14, 9	1 14 2, 2	
Waldringfield	51 56 56, 1	1 19 26, 0	
Whertſtead	52 1 19, 6	1 8 47, 1	
Hintlesham	52 2 59, 4	1 2 27, 5	
Bildeſtone	52 1 50, 5	0 53 40, 0	
Aldham	52 3 35, 3	0 58 23, 1	

Had-

Digitized by Google

Name der Stationen	Breite	Länge von Greenwich
Hadleigh	52° 2' 34,5	0° 57' 0,7 östl.
Lindſey	52 5 40,5	0 52 58,9
Newton	52 2 9,1	0 47 47,4
Grotton	52 2 23,6	0 32 21,1
Waldingfield	52 3 35,1	0 47 13,7
Acton	52 3 31,2	0 45 31,7
Beauchamp	52 3 34,4	0 37 20,2
Hedingham Caſtle	51 59 35,6	0 36 7,6
Ridgewell	52 2 18,8	0 32 12,1
Langham	51 57 51,6	0 57 28,1
Earles Colne	51 55 34,2	0 42 15,6
Weſt Bergholt	51 55 0,1	0 50 13,3
Braxted	51 48 25,5	0 40 58,4
Kelvedon	51 50 5,5	0 41 33,0
Meſſing	51 50 12,5	0 45 2,5
Eaſt Thorp	51 51 33,2	0 46 28,4
Witham	51 53 34,4	0 38 6,1
Tarling	51 48 13,0	0 34 11,7
Willingale Spain	51 44 31,6	0 18 40,0
Braintree	51 52 33,7	0 32 57,5
Felſtead	51 51 23,3	0 25 59,2
Great Leigh	51 48 41,8	0 31 7,8
Great Baddow	55 42 55,8	0 30 7,2
Chelmsford	51 44 5,8	0 28 19,7
Whittle	51 43 43,4	0 25 39,6
Roxwell	51 45 2,3	0 22 57,7
White Roding	51 47 48,2	0 15 50,8
Doddinghurſt	51 40 1,8	0 17 49,4
Theydon Mount	51 40 18,0	0 9 31,1
Naveſtock Mill	51 38 52,2	0 15 55,8
Theydon Garnon	51 40 23,6	0 7 44,2
Havering	51 36 58,7	0 11 6,1
Cupola at Woodford	51 36 26,5	0 1 12,3
Ruine near Ilford	51 34 17,3	0 3 30,7
Lunsdon	51 47 40,8	0 3 23,5
Broxbourn	51 44 30,8	0 0 47,8
Harlow	51 46 54,4	0 5 38,4
Habridgeworth	51 48 42,5	0 9 14,4
Bishop Stortford	51 51 13,4	0 9 30,5

Stan-

Digitized by Google

Name der Stationen	Breite				Länge von Greenwich			
Stanstead Mountfitchet	51°	53′	40,″2		0°	12′	35,″1	östl.
Farnham	51	54	4, 4		0	9	7, 0	
Windmill Meesdon	51	58	18, 5		0	5	4, 9	
Newport	51	59	2, 5		0	12	50, 6	
Shudy Camps	52	4	24, 2		0	21	49, 9	
Ashdon	52	2	54, 7		0	18	17, 6	
Windmill, Sevenoaks	51	14	58, 5		0	11	12, 9	
Chiddingstone	51	11	10, 6		0	8	49, 6	
Station Mount Sion	51	15	20, 6		0	14	32, 6	
East Peckham	51	14	40, 1		0	22	45, 2	
Tudeley	51	11	6, 0		0	19	9, 4	
Seal Chart	51	16	13, 6		0	15	35, 3	
Tunbridge	51	11	51, 6		0	17	1, 6	
Otford Mount	51	18	55, 3		0	12	25, 3	
Well Hill	51	21	9, 8		0	8	55, 3	
Crayford	51	27	17, 8		0	10	32, 2	
Ash	51	21	26, 9		0	18	0, 2	
Bidborough	51	10	0, 3		0	14	6, 8	
Station near Bidborough Church	51	10	4, 0		0	13	44, 3	
Tree near Kibben's Croſs	51	7	48, 8		0	21	45, 1	
Cowden Steeple	51	7	34, 2		0	6	9, 9	
Leigh Steeple	51	11	51, 8		0	12	58, 3	
Ide Hill	51	14	40, 3		0	7	43, 9	
Eatonbridge	51	10	6, 0		0	4	3, 3	
Hadlow	51	13	23, 4		0	20	22, 3	
Sundrich	51	16	27, 7		0	8	8, 7	
Windmill Keſton Common	51	22	27, 5		0	1	59, 6	
Hayes Common Flagſtaff	51	21	46, 9		0	1	35, 3	
Addington Common Flagſt.	51	21	30, 1		0	3	6, 6	
Farnborough	51	21	20, 4		0	5	53, 2	
St. Mary's Cray	51	23	42, 9		0	6	57, 3	
Halſtead	51	19	57, 3		0	7	43, 6	
Bromley	51	24	17, 8		0	0	51, 9	
Hayes	51	22	41, 3		0	1	9, 8	
Lewisham	51	27	20, 2		0	0	52, 7	wſtl.
Station, New Croſs	51	28	5, 1		0	2	29, 3	
Eaſtoombe Point	51	29	52, 2		0	0	1, 3	östl.
Woolwich	51	29	34, 6		0	3	38, 2	

Bex-

Digitized by Google

Name der Stationen.	Breite	Länge von Greenwich
Bexley	51° 26′ 24,″8	0° 9′ 17,″3 östl.
Carlton Farm	51 23 27, 0	0 4 10, 9
Dartford Brent Mill	51 26 26, 1	0 14 10, 5
Hartley	51 22 34, 5	0 19 2, 3
Ridley	51 21 4, 9	0 19 13, 3
Cliff Steeple	51 27 43, 1	0 29 50, 2
Gravesend Steeple	51 27 39, 1	0 22 9, 7
Chalk Steeple	51 25 35, 4	0 25 11, 5
Guard Rom, Lower Hope Point	51 28 55, 3	0 28 8, 6
Flagstaff, Tilbury Fort	51 27 8, 8	0 22 37, 4
Rainham	51 21 46, 5	0 36 30, 7
Southfleet	51 24 59, 4	0 19 10, 7
Shorn Mill	51 24 54, 7	0 25 41, 3
Gillingham	51 23 27, 4	9 37 3, 0
St. James's, Isle of Grain	51 27 36, 9	0 54 6, 9
Friendsbury	51 25 29, 0	0 30 18, 3
Star Inn	51 22 18, 5	0 37 1, 1
Upper Bell Inn	51 19 49, 2	0 30 28, 9
Upchurch	51 22 36, 1	0 38 49, 2
Bobbing	51 21 13, 6	0 42 34, 0
Fringstead	51 17 3, 9	0 42 37, 9
Hern Hill	51 18 28, 2	0 57 34, 9
Stockbury	51 19 27, 6	0 38 55, 3
Hucking	51 17 37, 6	0 38 38, 3
East Church	51 24 8, 8	0 51 31, 9
Milton	51 21 20, 3	0 44 21, 0
Iwade	51 23 39, 5	0 43 24, 4
Witchling	51 16 8, 4	0 44 36, 8
Sheldwich	51 16 31, 6	0 52 51, 4
Queenborough	51 25 3, 4	0 44 36, 5
St. Mary's	51 27 34, 4	0 53 40, 1
Feversham	51 19 2, 3	0 53 35, 7

Digitized by Google

XV.

Über den Zusammenhang des Arno mit der Tiber.

Von *Prony*.

(Aus dem Französischen.)

Der Theil der grofsen Gebirgskette der Apenninen, welcher dem *Arno* und der *Tiber* zugekehrt ist, bietet merkwürdige Erscheinungen dar, von welchen ich nachher sprechen will, wenn ich etwas von dem besondern Lauf dieser Flüsse werde gesagt haben.

Die Quellen des Arno kommen von der Höhe der Berge herab, welche die Thäler von Bibbiena, Popi, Prato-Vecchio, u. s. w. einschliefsen, und nachdem der Fluss das Ende der Kette, welche die südwestliche Seite dieser Thäler begränzt, erreicht hat, wendet er sich um dasselbe herum, und fliefst parallel mit seiner ersten Richtung, aber derselben entgegengesetzt, weiter. Er beschreibt auf diese Weise mehr als drey Viertel eines Ovals, das nicht sehr unregelmäfsig ist, so dass er an der Stelle, wo er die Sieve aufnimmt, und wo er schon ungefähr 100000 Mètres durchlaufen ist, sich wieder weniger als 20000 Mètres weit von seiner Quelle befindet.

Die grofse Axe des gedachten Ovals geht auf dem Kamm einer Bergkette hin, deren beyde einander ent-

Digitized by Google

entgegengesetzte Seitenflächen ihre Gewässer auf gleiche Weise in den Arno schicken. Der Scheitel des Ovals liegt Arezzo gegenüber, ungefähr in einer Entfernung von 10000 Métres. Dort fängt ein Thal an, welches die bemerkenswerthen Gegenstände in sich fasst, von welchen sogleich die Rede seyn soll.

Die Schluchten oder Thäler, welche die Quellen der Tiber einschliessen, und wo St. Sepolcro, St. Stephano u. s. w. liegen, sind gegen Westen von derselben Bergkette begränzt, welche das obere Thal des Arno von der Ostseite begränzt, und werden gegen Osten von der grossen Kette der Apenninen eingeschlossen, deren abgekehrte Seite nach dem adriatischen Meere hingeht. In dem obersten Theile dieser hohen Schluchten ist zwischen den Quellen der Tiber und denen der Marecchia, die sich ins adriatische Meer ergiesst und dort den Hafen Rimini bildet, keine Entfernung von 5000 Métres.

Also fliessen die Tiber und der Arno, deren Quellen ungefähr unter dem nämlichen Parallelkreise liegen, anfangs von Norden gegen Süden, in benachbarten Thälern und in fast paralleler Richtung, in einem horizontalen Abstand von 15 bis 20000 Métres von einander. Auf der Höhe von Arezzo beugt sich der Arno zurück und fliesst wieder gegen Norden, während die Tiber ihren Lauf gegen Süden fortsetzt. Dadurch entfernen sich beyde Flüsse immer weiter von einander und bilden die Einfassung einer ungeheuern Gruppe von Bergen, die wiederum in zwey besondere Gruppen getheilt wird durch den Ombrone, dessen Quellen bis an dieselbe Kette hinaufreichen, die dem Bette des Arno zur westlichen Gränze

dient, und zwar ungefähr bis auf die Höhe von Arezzo oder in dieselbe Gegend, wo die Tiber und der Arno sich von einander zu entfernen anfangen.

Nach dieser Beschreibung scheint es natürlich, anzunehmen, dass die Gruppe von Bergen, deren ich eben erwähnt habe, mit der grossen Kette der Apenninen zusammenhängt, und zwar vermittelst der Kette, welche die obern Betten der Tiber und des Arno von einander absondert. In der That scheint diese Kette durch eine Beugung, die der des Arno entspricht, sich gegen den Bergrücken zu ziehen, der das obere Bette des Ombrone einschliesst; aber sie kehrt sich, in der Gegend von Arezzo, plötzlich ab, und indem sie immer mehr und mehr abnimmt, verliert sie sich bey dem Zusammenfluss des Paglia mit der Tiber in die Ebene.

Aus dieser sonderbaren Beschaffenheit folgt, dass die veränderte Richtung, oder wie die Italiäner sagen, die *Voltata* des Arno, von der man glauben sollte, dass sie von einer ähnlichen Voltata der Gebirgskette, von der sein Bette abhängig ist, herrührt, im Gegentheil an der Öffnung eines 90 bis 100tausend Mètres langen Thals entsteht, das von Norden nach Süden geht, mit seinem äussersten südlichen Ende die Tiber beym Ausfluss der Paglia erreicht, und auf diese Art, wie hier noch weiter auseinander gesetzt werden soll, die hydraulische Verbindung zwischen dem Arno und der Tiber macht.

Ungefähr die eine Hälfte dieses Thals, welches den Namen *Val di Chiana* führt, endigt sich, wenn man vom Arno ausgeht, an zwey kleinen, mit einander zusammenhängenden, Seen, *Chiaro di Monte-*

Digitized by Google

tepulciano und *Chiarone di Chiuſi*, in der Nähe des *Lagi di Perugia*, ſonſt *Traſimenus* genannt, von welchem ſie nur 10 bis 11tauſend Métres entfernt ſind. Aus dem Chiaro di Montepulciano geht ein Canal durch den Grund dieſes erſtern Theils des Thals in den Arno. *) Der andere Theil des Thales, zwiſchen den Seen und der Tiber, begreift das Bette des Fluſſes Chiana, der vom Chiarone di Chiuſi ausgeht

*) Dieſer Canal hat vom Chiaro di Montepulciano, wo ein Hauptdamm queer durch das Thal mit Thoren ſo breit, als die Breite des Canals beträgt, geführt iſt, bis zu einem andern Damm, in der Nähe von Arezzo, auf eine Länge von 40800 Métres einen Fall von . . . 9,^{m}10 vonder Höhe dieſes zweyten Dammes bis an den Arno beträgt der Fall, auf eine Strecke von 6 – 8000^{m} . . . . . 37,^{m}90

folglich der ganze Fall auf ungefähr 48000^{m} 47,^{m}00

Der zweyte Damm hat eine Höhe von 12,^{m}5; es iſt ein ſehr merkwürdiges Werk, deſſen Errichtung ein Gegenſtand vieler Unterſuchungen und Streitigkeiten geweſen iſt, und welches zu verſchiedenenmalen vom Waſſer zerſtört und wieder aufgeführt worden iſt. Ein dritter Damm unmittelbar unter dem zweyten angebracht, hat eine Höhe von 3,^{m}8, folglich beträgt die Höhe beyder 16,^{m}3, wodurch der Fall des Canals von dieſen Dämmen bis an den Arno auf 21,^{m}6 zurückgebracht wird. Man benutzt dieſen Fall, um verſchiedene Hämmer in Bewegung zu ſetzen.

Ueber den Gegenſtand dieſer Anmerkung, ſo wie über das Thal di Chiana überhaupt, ſ. die vortreffliche Schrift von *Foſſombroni*: Memorie idraulico-ſtoriche ſopra la val di Chiana. Firenze 1789.

Digitized by Google

geht und in die Paglia fällt, ungefähr 7000 Métres von dem Ausfluſs der Paglia in die Tiber.

Hier iſt alſo ein merkwürdiges Beyſpiel von einer natürlichen Theilung der Gewäſſer an einer ſehr erhabenen Stelle, von welcher ſie nach beyden Seiten hin ſich in Flüſſe ergieſsen, die nach entgegengeſetzter Richtung gehen, wenn man von den Puncten des Zuſammenfluſſes an rechnet, (dieſe Puncte liegen, wie ich ſchon geſagt habe, wenigſtens hundert tauſend Métres von einander ab); und hier ſehen wir eine Inſel durch das Syſtem dieſer nach entgegengeſetzter Richtung flieſsenden Ströme, und durch das Meer, in welches ſie ſich ergieſsen, gebildet.

Nach der Meinung einiger Gelehrten über den ältern Zuſtand der Gewäſſer des Thals der Chiana, hatte es damit vor unſrer Zeitrechnung eine weniger auffallende und ungewöhnliche Bewandtniſs. Man glaubt, theils zufolge des *Strabo* und einiger andern alten Geographen, theils aus hydrauliſchen und geologiſchen Gründen, daſs der Arno ſich in der Nähe von Arezzo in zwey Arme getheilt habe, wovon der eine, wie heutzutage, bey Florenz und Piſa vorbey, ins Meer gefloſſen ſeyt, und der andere das Thal von Chiana durchſtrömt und ſich in die Tiber, entweder unmittelbar, oder nach Vereinigung mit der Paglia, ergoſſen habe.

Wenn dieſe Muthmaſsung gegründet iſt, ſo muſs der obere Theil desjenigen Armes des Arno, der in die Tiber floſs, einen ſehr geringen Fall gehabt haben. Dies könnte man auch aus einer Stelle des *Tacitus* ſchlieſsen, aus welcher man ſieht, daſs die Römer

Digitized by Google

Römer es für möglich hielten, die Gewässer, die aus dem Thal di Chiana in die Tiber flossen, in den Arno zu leiten, um dadurch die Überschwemmungen der Tiber zu vermindern.*) Ein solches Unternehmen aber hätte unausführbar seyn müssen, wenn der Abhang des Thals seiner Länge nach beträchtlich gewesen wäre.

Der gelehrte *Fossombroni*, der in dem oben angeführten Werke zu beweisen sucht, dass ehedem wirklich ein Arm des Arno in die Tiber geflossen sey, erklärt die ausserordentliche Veränderung in dem Abhang seines Bettes, unter der Voraussetzung, dass er ursprünglich nur sehr gering gewesen, theils aus den Stoffen, welche die grosse Menge von Bächen, die aus den Bergen in das Thal herabströmen, daselbst abgesetzt haben, theils aus der Eintiefung des florentinischen Armes des Arno, der nach seinem System viel stärker als jener gewesen seyn musste, und nach und nach sein Bette immer mehr ausgehöhlt hat. Aus dem Zusammentreffen dieser Ursachen entstand

*) "Actum deinde in Senatu ab Aruntio et Atteio, an ob „moderandas Tiberis exundationes, *verterentur* flumina et lacus, per quos augescit; auditaeque municipiorum et „coloniarum legationes, orantibus *Florentinis*, ne *Clanis* „solito alveo demotus in amnem *Arnum* transferetur, id- „que ipsis perniciem afferret. . . .

— — — — — — — — — —

„seu preces coloniarum, seu difficultas operum, sive „superfluitio valuit, ut in sententiam Pisonis concede- „retur, qui nil mutandum censuerat." Annal. I. 79. Diese Stelle scheint auch für die Meinung derjenigen zu sprechen, welche behaupten, dass der Arno ehedem gar keinen Zufluss aus dem Thal der Chiana erhalten hätte.

Digitized by Google

ſtand, ſeiner Meinung nach, anfangs ein Stillſtehen des Waſſers und eine Überſchwemmung des Thales, und weiterhin ein Abfluſs nach der entgegengeſetzten Seite von der vorhergehenden Richtung auf eine Strecke, die ſich verſchiedentlich ändern konnte. Auf dieſe Art bildete ſich, nach dem Syſtem von *Foſſombroni*, eine culminirende Spitze oder Fläche zwiſchen dem Arno und der Tiber, (dieſe Fläche nimmt jetzt der Chiaro di Montepulciano und der Chiarone di Chiuſi ein) von wo die in groſser Maſſe daſelbſt angehäuften Gewäſſer auf gleiche Weiſe gegen Norden oder gegen Süden, in den Arno oder in die Tiber, flieſsen können, um die Einfaſſung der merkwürdigen Inſel zu bilden, von der ich vorhin geſprochen habe.

Es iſt in der vorletzten Anmerkung geſagt worden, daſs der ganze Fall von der culminirenden Spitze bis an den Arno 47 Métres, auf eine Strecke von ungefähr 48000 Métres betrüge; dies macht etwas weniger als $\frac{1}{1000}$ der horizontalen Länge, und würde dem Waſſer eine beträchtliche Geſchwindigkeit geben, wenn die Dämme es nicht aufhielten. So groſs nun auch die Eintiefung ſey, die man dem Bette des Arno beylegt, ſo müſste doch die Menge der Anſchwemmungen, die erforderlich war, um das Thal ſo ſehr zu erhöhen, ſehr beträchtlich geweſen ſeyn. Indeſſen findet man wirklich eine Menge foſſile Körper aus dem Pflanzen- und Thierreich in anſehnlichen Tiefen, welche von groſsen Veränderungen in der Höhe des Bodens zeugen.

Man mag aber über dieſe Hypotheſen denken wie man will, ſo muſs man es als eine ausgemachte

Sache

Digitized by Google

Sache betrachten, dafs der culminirende Punct nicht immer an derselben Stelle gewesen ist, und dafs die in das Thal herabströmenden Bäche eine ungeheuere Masse von Stoffen dahin zusammen führen. Man hat diese angeschwemmten Massen seit ein paar Jahrhunderten *planmäfsig* angewendet, den Boden zu erhöhen und eine zusammenhängende Wässerungs-Anlage einzurichten, um eine ungeheuere Strecke Landes, die durch die beständigen Überschwemmungen einem Sumpfe glich, wieder fruchtbar und unschädlich für die Gesundheit zu machen. Die zu diesem Endzwecke unternommenen Arbeiten sind in ihrer Art höchst merkwürdig, und haben Hrn. *Fossombroni* den Stoff zu seinem schönen Werke geliefert, worin er diese wichtige Methode der Urbarmachung aus einem allgemeinen Gesichtspuncte betrachtet.

Man ist jetzt schon so weit gekommen, dafs, da das Erdreich die zum Ackerbau erforderliche Höhe bereits erlangt hat, man anfängt in Verlegenheit zu gerathen, wie man die Gewässer, die noch immer fortfahren einen Schlamm herbeyzuführen, den man nicht mehr braucht, ohne Schaden ableiten soll.

Bey diesem ununterbrochenen Zusammenhang eines fliefsenden Wassers, das, wenn man von dem Ausflufs des Arno anfängt, bey Pisa, Florenz und Rom vorbey geht, und sich mit dem Ausflufs der Tiber endigt, ist es natürlich auf den Gedanken zu gerathen, auf einer so wichtigen Linie eine ordentliche Schifffahrt einzurichten. Dies bemerkt schon *Nardi*, ein Zeitgenosse und Freund des *Galilei*, ausdrück-

Digitized by Google

drücklich. Man hat auch alte Nachrichten von Arezzo, welchen zufolge die Schifffahrt dieſer Stadt auf der Chiana und Tiber bis nach Rom gegangen wäre;*) und noch jetzt treibt man Schifffahrt auf dem Canal von Chiana. Der Damm vor dem Chiano di Montepulciano iſt ſo eingerichtet, daſs Fahrzeuge durchgehen können.

Aus dem See von Perugia könnte ein Abfluſs nach dem culminirenden Puncte hin gemacht werden; aber ich glaube, daſs, wenn dieſer Punct einige Schwierigkeit in Abſicht auf die einzurichtende Schifffahrt machen ſollte, es mehr wäre, ihm zu gewiſſen Jahreszeiten Waſſer zu nehmen, als ihm ſolches zuzuführen.

Der Weg von Florenz nach Rom über Arezzo und dem See von Perugia ſcheint mir, nach den Regeln der Kunſt behandelt, am meiſten fähig die verſchiedenen Bedingungen, denen ein Werk dieſer Art unterworfen ſeyn muſs, zu erfüllen; und der Lauf der Gewäſſer, der in derſelben Richtung geht, gibt meiner Meinung ein groſses Gewicht. Eben dieſer Weg war es auch, welchen *Karl der Groſse* im Jahr 786 nahm, als er nach Rom ging. Inzwiſchen wenn gleich

*) *Rondinelli*, Commiſſaire zu Arezzo, ſchrieb i. J. 1583: "Navigavaſi anticamente la Chiana, ſecondo che dicono, „fino a Roma, entrando la Chiana a Orvieto nel Teve„re. Servivanſi di tal navigazione Arezzo, Cortona, „Vetalonia etc." (D. h. Man ſchiffte ehedem auf der Chiana, wie man ſagt, bis nach Rom, indem die Chiana bey Orvieto in die Tiber fällt. Von dieſer Schifffahrt machte man zu Arezzo, Cortona, Vetalonia, etc. Gebrauch.)

Digitized by Google

gleich die Poststrasse diesen Weg geht, so gibt es doch noch einen andern über Monte Fiascone und Siena, der etwas mehr gerade geht und von den Reisenden häufig eingeschlagen wird; von welchem aber der Handel wenig Nutzen ziehen dürfte. Ich zweifle, dass man auf dem letztern ein so schickliches Terrain zu den Erhöhungen des Weges und den Seitengräben haben könnte, als man auf dem erstern finden würde.

Hier zeigt sich in der That noch ein weites Feld zu Beobachtungen und Untersuchungen, die eben so unterhaltend als wichtig seyn würden sowohl in allgemein wissenschaftlicher Hinsicht, als auch in Ansehung der Mittel, welche Natur und Kunst zur Erhöhung des Wohlstandes von Italien darbieten.

Digitized by Google

XVI.

Über die Verbindung zwischen dem Orinoco und Amazonenfluss.

Von *Alexander v. Humboldt.*

(Aus dem Französischen.)

Zu den ausserordentlichsten und seltensten Erscheinungen, welche der Lauf der Ströme darbietet, gehört die *Spaltung in zwey Theile* nahe bey ihrem Ursprung, und die natürliche Verbindung zwischen zweyen Flussbetten, deren Abhang nach entgegengesetzter Richtung geht. *Prony* beschreibt in dem vorhergehenden Artikel die Voltata des Arno und den Arm, welchen er ehedem in die Tiber geschickt zu haben scheint. Eine Zeichnung, die nach der grossen, im Jahr 1806 erschienenen Carte militaire von dem Königreich Hetrurien gemacht ist, stellt diese Verbindung zwischen zweyen Flüssen, von welchen der eine gegen Süden, der andere gegen Westen geht, deutlich vor Augen. *) Dieselbe Erscheinung, die hier durch die Untersuchungen von *Fossombroni* wahrscheinlich gemacht ist, findet auf eine nicht zu bezweifelnde Weise, im südlichen Amerika statt. Ich habe sie durch meine Fahrt auf dem Ori-

*) Eine etwas verkleinerte Copie dieser Zeichnung ist diesem Hefte beygefügt.

Digitized by Google

Orinoco, Cassiquiari, und Rio Negro in den Monaten März, April, Mai und Jun. 1800 aufser Zweifel gesetzt. Die beygefügte Skizze von dem Laufe des Orinoco, die nach meiner grofsen Karte, welche ich an Ort und Stelle aufgenommen habe, gemacht ist, kann als Seitenstück zu der Karte von *Prony* dienen.*) Für den Hydrographen ist es von Wichtigkeit, den Einfluss, welchen die Ungleichheiten des Bodens und die besondere Gestalt eines Erdstrichs auf die Richtung und Verzweigung der Flüsse, in den verschiedensten Theilen der Erdkugel, haben, kennen zu lernen.

Seit einem Jahrhundert hat man darüber gestritten, ob zwischen zweyen der grösten Flüsse der Welt, dem Orinoco und Amazonenfluss, eine Verbindung statt finde oder nicht. Der P. *Gumilla* hatte in seiner Geschichte des Orinoco eine solche Verbindung geläugnet; *Condamine* hingegen, der den Ausfluss des Rio negro in den Amazonenfluss gesehen hatte, sammelte während seines Aufenthaltes in Para unwiderlegbare Beweise von der Verbindung des Orinoco mit dem Rio negro. *D'Anville*, der das seltne Talent hatte, die Wahrheit aus einfachen Angaben zu treffen, stellte auf seiner schönen Karte von Südamerika, den Cassiquiari ziemlich richtig als einen Arm des Orinoco dar. Bey der militärischen Expedition, welche die spanische Regierung im Jahr 1755 zur Berichtigung der Gränzen zwi-

*) Auch von dieser erhalten unsere Leser auf demselben Blatte, auf welchem die Karte von *Prony* befindlich ist, eine Copie in gleicher Grösse mit dem Original.

Digitized by Google

zwiſchen ihren und den portugieſiſchen Beſitzungen unternahm, wurde der Caſſiquiari unterſucht, nicht von den Anführern der Expedition, den Herren *Hurriaga* und *Solano*, ſondern von einigen Unterofficieren ihres Corps. Der P. *Caulin*, ein Franzikaner, welcher den *Solano* bis zu den Waſſerfällen des Orinoco begleitet hatte, gab in ſeiner chorographiſchen Geſchichte von Neu-Andaluſien, eine Karte des ſpaniſchen Guiana's heraus. In dieſer findet man auſser der wirklich vorhandenen Verbindung zwiſchen den mehrgedachten Flüſſen, noch mehrere Verzweigungen derſelben, deren Kenntniſs ſich aber nur auf unbeſtimmte und ungenaue Ausſagen gründet. Die Karte des P. *Caulin*, die auſserhalb Spanien ſehr wenig bekannt iſt, und ungeheure Fehler in den Breiten enthält, wurde von *la Cruz* in ſeiner groſsen Karte von Süd-Amerika, welche 1775 in Madrid herauskam, copirt. Ein franzöſiſcher Geograph, deſſen Arbeiten viel zum Fortgang der Wiſſenſchaften beygetragen haben, gab im Jahr 1798 eine neue Karte von Guiana heraus, worinn er, nach ſeinen theoretiſchen Anſichten, das Bette des Orinoco zwiſchen dem Rio Jao und dem Cunucunumo durch eine Kette ſehr hoher Berge durchſchneiden läſst. Er fügt in einer beſondern Anmerkung hinzu: "Daſs die vermeintliche Verbindung zwiſchen dem Orinoco und Amazonenfluſs eine geographiſche Ungereimtheit wäre, und daſs man, um die Ideen darüber zu berichtigen, die Richtung der Cordilleren, durch welche die Gewäſſer getheilt würden, gehörig unterſuchen müſste."

Ich

Digitized by Google

Ich habe Gelegenheit gehabt, dieſe Unterſuchung der Richtung der Berge an Ort und Stelle vorzunehmen; ich habe den Lauf der Flüſſe durch eine beträchtliche Anzahl aſtronomiſcher Beobachtungen beſtimmt; ich bin mit Hrn. *Bonpland* den Atabapo, den Tuamini und den Temi hinaufgegangen; ich habe mein Canot von Javita über den *Schlangenwald* bis zum *Canno Pimichin* tragen laſſen; ich bin auf dieſem Fluſs in den Guainia eingelaufen, welchen die Europäer *Rio negro* nennen; auf dem Guainia bin ich abwärts gefahren bis zu dem kleinen Fort San Carlos; alsdann bin ich den Caſſiquiari aufwärts gegangen bis zu der Stelle, wo er ſich vom Orinoco trennt; und auf dieſem wieder herunter bis nach San-Thomas de Guiana, und habe auf dieſe Weiſe die Gebirgskette, von welcher man wähnte, daſs ſie die Gewäſſer des Orinoco und Caſſiquiari von einander trennte, im Canot durchſchnitten. Dieſe Fahrt, die bey niedrigem Waſſerſtande gemacht, und durch nichts als durch die Stelle bey Javita unterbrochen worden war, hat nicht den geringſten Zweifel über die Spaltung des Orinoco ganz nahe bey ſeinem Urſprung übrig gelaſſen. Die ungeheuere Ebene, die ſich zwiſchen den Miſſionen von San Fernando de Atabapo, Esmeralda, Maroa und San-Carlos del Rio negro ausbreitet, zeigt uns die auſserordentliche Erſcheinung von vier Flüſſen, von denen zwey und zwey einander beynahe parallel, obwohl nach entgegengeſetzten Seiten hin, laufen. Der Orinoco flieſst gegen N. W., der Guainia gegen S. O., der Caſſiquiari gegen S. und der Atabapo gegen N. Die culminirenden Puncte auf dieſer Ebene finden ſich in einer

einer Linie, die von N. O. gegen S. W. geht. Ein groſser Theil von Guiana iſt eine Inſel, die durch das Meer und durch die ſtrömenden Gewäſſer des Amazonenfluſſes, des Guainia, des Caſſiquiari und des Orinoco gebildet wird.

Unterſucht man den Boden eines Fluſſes, nach einem in die Queere laufenden Durchſchnitt, mit dem Senkbley, ſo findet man beſtändig, daſs er, weit entfernt eine horizontale Ebene zu bilden, aus einer Reihe von Furchen von ungleicher Tiefe beſteht. Je breiter der Fluſs iſt, deſto gröſser iſt die Anzahl der Furchen; und oft behaupten ſie auf groſse Strecken einen vollkommenen Parallelismus. Jeder Fluſs kann angeſehen werden, als beſtände er aus mehrern Canälen; und es findet bey ihm eine Spaltung in zwey Theile ſtatt, wenn ein Theil des Erdreichs, welches an das Ufer ſtöſst, niedriger iſt, als der Boden einer ihm zur Seite liegenden Furche. Dieſe Spaltungen ſind in der Nähe der Mündungen der Flüſſe, wo das Erdreich wenig Ungleichheiten hat, ziemlich gemein. Das Delta des Nils und das des Orinoco geben uns Beyſpiele dieſer Erſcheinung. In dieſen Fällen gibt es ſogar bisweilen Verbindungen zwiſchen zweyen Flüſſen, wenn die Arme derſelben einander nahe laufen. Die Spaltungen im Innern des Landes in der Nähe der Quellen ſind deſto ſeltener, da die meiſten groſsen Flüſſe in bergigten Gegenden entſpringen und in Thälern fortflieſsen, die durch mehr oder minder beträchtliche Erhöhungen von einander abgeſondert ſind. Ein Arm der Loire könnte ſich unmöglich einen Weg zum Bette der Seine bahnen. Das Innere von Guiana, derjenige

Theil

Digitized by Google

Theil des Landes, welcher ſich von den Granitbergen des Duida und Parima bis über den Aequator hinaus erſtreckt, iſt ſo eben, daſs die kleinſten Ungleichheiten des Bodens den Lauf der Flüſſe daſelbſt beſtimmen. Wir haben oben geſehen, daſs der Caſſiquiari, deſſen mittlere Breite vier- bis fünfhundert Metres beträgt, nur ein Arm des Orinoco iſt; und eben dieſer Arm zeigt oberhalb des Orts, wo ſonſt der indianiſche Flecken Capivary gelegen hat, eine neue Spaltung. Er ſchickt einen Arm gegen Weſten, den Canno Conorichiti, der ſich zehn Meilen oberhalb der Mündung des Caſſiquiari, in den Rio negro ergieſst.

Dieſe letzte Spaltung hat groſse Aehnlichkeit mit der ſonderbaren Verzweigung, welche die Sorque, die Louvere und Nesque, zwiſchen Avignon und Monteuk in dem Departement von Vaucluſe zeigen. Der Arm der Aigues, der ſich bey Travaillans abſondert, um ſich in der Nähe der Meierey Lampourde mit der Rhone zu vereinigen, giht ein Beyſpiel von Spaltung, das dem des Conorichiti ganz ähnlich iſt. Ueberall beſtimmt die Geſtaltung des Bodens die Richtung der Flüſſe, nach beſtändigen und gleichförmigen Geſetzen.

Digitized by Google

XVII.

Transactions of the American philosophical Society, held at Philadelphia, for promoting useful Knowledge. Vol. VI. P. II. Philadelphia 1809.

Nachdem wir in einem frühern Hefte dieser Zeitschrift (*M. C.* B. XXV. S. 514 ff.) nur das rein astronomisch-geographische ausgehoben haben, so lassen wir nun auch noch eine kurze Uebersicht von dem übrigen Inhalte dieses Bandes nachfolgen.

I. *Appendix to a Memoir on the Missisippi, Nro. XXX of the Ist part of this Volume. By William Dunbar, of the Natchez.*

Schon vor mehreren Jahren (*Mon. Corr.* B. X. S. 546) theilten wir unsern Lesern einen ziemlich umständlichen Auszug von der ersten Abtheilung dieser Abhandlung mit. Die gegenwärtige Fortsetzung beschäftiget sich nicht sowohl mit einer eigenthümlichen Beschreibung des Missisippi selbst, als vielmehr mit einer allgemeinen Theorie der Flüsse überhaupt, bey der wir uns hier nicht aufhalten können.

II. *Demonstration of a Geometrical Theorem; by Joseph Clay, Esquire of Philadelphia.*

Das geometrische Theorem, von welchem hier die Rede ist, ist folgendes:

"Man

Digitized by Google

„Man ziehe aus den beyden Winkeln an der Ba„sis eines Dreyecks zwey Linien, die sich und die „beyden andern Seiten des Dreyecks schneiden, so „dass die Segmente dieser Linien ein Viereck bilden; „man ziehe in diesem die Diagonalen, bisecire die„se, so wird eine durch diese Puncte gezogene und „verlängerte Linie, die Basis des Dreyecks bisec„ren."

III. *An account and Description of a temporary Rudder, invented by Captain William Mugford of Salem (Massachusetts) and for wich the society awarded to him a Gold Medal, from the Extra-Magellanic fund.*

Ein Unfall gab die Veranlassung zu der wie es scheint sehr nützlichen Erfindung, ein auf offener See verloren gegangenes Steuerruder wieder zu ersetzen. Während der Ueberfahrt von Salem nach Marseille im Jahre 1804 verlor das Schiff Ulysses, unter 41° Breite und 65° westlicher Länge von Greenwich, in einem Sturm sein Steuerruder. Auf eine sinnreiche Art wusste der Capitain *Mugford* eine interimistische Vorrichtung zu treffen, mittelst deren es ihm gelang, glücklich nach Marseille zu kommen. Sind auch dergleichen Hülfsmittel für verlorne Steuerruder gerade nicht neu, so scheint doch das hier beschriebene, in Hinsicht der leichten Anbringung, wesentliche Vorzüge vor allen bisherigen zu haben. In ein näheres Detail, was auch ohne Zeichnungen allemal unverständlich seyn würde, können wir hier nicht eingehen.

Digitized by Google

IV. *Facts and obſervations relative to the beaver of North-America. Collected by Mr. John Heckewelder, in answer to Queries propoſed by Prof. Barton.*

Enthält nach Maſsgabe der Erzählungen bekannter indianiſcher Bieberjäger, intereſſante Beyträge zur Naturgeſchichte dieſes Thiers.

V. *A Deſcription of a Cave on Crooked-creek, with Remarks and Obſervations on Nitre and Gun-Powder, by Samuel Brown. M. D. of Lexington, Kentucky.*

Die Höhle wurde zu Ende des vorigen Jahrhunderts von einem Herrn *Baker* entdeckt, der beynahe darinnen nebſt ſeiner Familie das Leben eingebüſst hatte, da ihm bey einer nähern Unterſuchung das mitgebrachte Licht verlöſchte und er nun zwey Tage und Nächte ohne Proviſion und Waſſer darinnen zubringen muſste, bis er endlich durch einen Zufall wieder an das Tagelicht gelangte. Dieſe Höhle, welche eine der gröſsten in Nordamerika iſt, liegt in *Madiſon County*, etwa 69 Meilen (engliſche) ſüdöſtlich von Levington. Sie hat zwey ungefähr 646 Yards von einander entfernte Eingänge, und iſt für Pferde und Wagen zugänglich. Die mittlere Erhöhung über den, um den Berg herum flieſsenden *Crooked creek* beträgt etwa 80 Fuſs. Das Gewölbe iſt meiſtentheils platt und ohne Stalactiten, doch gibt es auch Plätze darinnen, die durch ihre rauhen unregelmäſsigen Formen, ein ſehr pittoreskes Anſehen gewähren. Am meiſten iſt dies der Fall, wenn die hohen Gemächer von den Fackeln vieler Arbeiter erleuchtet

Digitized by Google

tet werden, und wenn im Winter, die tiefe Stille jener Gegenden durch einen in der Höhle sich bildenden Wasserfall unterbrochen wird. Auch im Winter von 1806 (einem der kältesten in den vereinigten Staaten,) war die Temperatur der Höhle immer zwischen 52 — 57° *Fahrenh.* Allein ganz besonders hoch ist die Temperatur in einem etwa 60 Fuss vom Eingange entfernten, beynahe kreisförmigen Platze von 20 Fuss Durchmesser, wo zu allen Jahreszeiten eine fast unangenehme Wärme herrscht. Die Menge des hier gewonnenen Salpeters ist von grosser Bedeutung.

VI. *An Essay on the vermillion colour of the blood, and on the different colours of the metallic oxides, with an application of these principles to the arts. By Samuel F. Conover M. D.*

VII. *On finding the longitude from the moon's meridian altitude, by William Dunbar of Natchez.*

Der Zweck der hier angegebenen Methode ist die Erhaltung einer Längenbestimmung, ohne dazu einer sehr genauen Zeitangabe zu bedürfen. In dieser Hinsicht schlägt der Verfasser die Beobachtung der grössten Mondshöhe vor, und gibt dabey eine Anweisung, wie aus dieser die Meridianhöhe (bey starker Änderung der Declination können beyde Höhen wesentlich von einander verschieden seyn) herzuleiten ist. Bey bekannter Ortsbreite wird daraus die Declination des Mondes und dann ferner mit Zuziehung der Tafeln die Länge des Beobachtungs-Ortes gefunden. Da die schnellste Declinations-Änderung

Digitized by Google

für dieſe Längenbeſtimmung am vortheilhafteſten iſt, ſo räth der Verfaſſer, dieſe Methode nur dann in Anwendung zu bringen, wenn die tägliche Änderung nahe 6° betrage. Das ganze Verfahren wird auf zwey wirkliche Beobachtungen angewandt und erläutert. Am 10. Nov. 1804 beobachtete der Verf. im *Fort Miſo* (Breite = 32° 29′ 25″) am Washita-Fluſs, die gröſste ſcheinbare Mondshöhe = 44° 45′ 33,″75; hieraus Declination im Meridian = 11° 50′ 33,″41, und dann ferner weſtliche Länge von Greenwich = 6U 6′ 49,″3. Monds-Diſtanzen und eine am 14. Januar 1805 beobachtete Mondfinſterniſs, gaben dieſe Länge 6U 6′ 47,″2. Die zweyte Beobachtung wurde den 7. Oct. 1805 zu *Foreſt Plantation* (Breite 31° 27′ 48″) gemacht.

beobachtete ſcheinb. ☽ Höhe = 66° 43′ 22″
☽ Declination im Meridian = 8 33 40, 32

und hieraus

weſtl. Länge von Greenwich 6U 5′ 20,″95.

Aus zwey Jupiters-Satelliten-Verfinſterungen folgt dieſe Länge 6U 5′ 26,″8.

Daſs dieſe Beobachtungsart genäherte Längen-Beſtimmungen gewähren kann, darüber ſind wir vollkommen mit dem Verfaſſer einverſtanden; allein daſs dadurch dieſelbe Genauigkeit wie durch Monds-Diſtanzen erreicht werden ſollte, das möchten wir wohl bezweifeln. Einmal wird hier auch im allervortheilhafteſten Falle, jede Secunde Änderung in der Mondshöhe oder der Ortsbreite, die Längenbeſtimmung um eine ganze Minute ändern, und dann wird

wird wohl jeder, der mit reflectirenden Werkzeugen es versucht hat die Meridianhöhe unmittelbar zu beobachten, es nicht läugnen, daſs dieſe Beſtimmung immer um eine halbe Minute unrichtig ſeyn kann. Dies verbunden mit Ungewiſsheit in der geographiſchen Breite, kann dieſe Art von Längenbeſtimmung ſehr weſentlich irrig machen. Auf dem Meere wird ſie wegen Bewegung des Schiffes und wegen der da immer übrig bleibenden Ungewiſsheit über deſſen Breite faſt ganz unanwendbar. Iſt man nicht im Beſitz einer genauen Zeitbeſtimmung und ſoll aus Mondshöhen die Länge hergeleitet werden, ſo ſcheinen uns correſpondirende Mondshöhen, aus denen die gerade Aufſteigung hergeleitet werden kann, immer noch das ſicherſte Mittel zu ſeyn.

VIII. *An Account of the Freeſtone Quarries on the Potamoc and Rappahannoc rivers, by B. H. Latrobe.*

Dieſer Aufſatz iſt die Fortſetzung eines frühern "Memoir on the Sand-hills of Cape Henry in Virginia." (Vol. IV. Americ. Philoſ. Transact. p. 439) und hat im Weſentlichen dieſelbe Tendenz. Der Verfaſſer mit der Topographie jener Gegenden und der ganzen Conformation des Terrains genau bekannt, glaubt mit Beſtimmtheit behaupten zu können, daſs der ganze Küſten-Diſtrict ſüdweſtlich von Neu-York, in frühern Zeiten einen wenigſtens 120 Fuſs höhern Waſſerſtand gehabt habe, als das jetzige Niveau des Meeres. Er beſchreibt zu dieſem Behuf die Lage und Beſchaffenheit der dem jetzigen Meeres-Ufer zunächſt liegenden Gegenden, und es iſt

nicht

Digitized by Google

nicht zu läugnen, daſs alles, was er über das äuſsere Anſehen und die innern Beſtandtheile dieſer Diſtricts ſagt, ſeiner etwas gewagt ſcheinenden Vermuthung einen hohen Grad von Wahrſcheinlichkeit gibt.

IX. *Deſcription and uſe of a new and ſimple Nautical Chart, for working the different problems in Navigation; with examples of its application, according to Mercators Sailing, and Sailing by the Arc of a great circle; with a demonſtration of its principles. By John Gennett, of New-Brunswick, New-Jerſey.*

Die Bedingungen der hier in Vorſchlag gebrachten Karten-Projection beſtehen darinnen, daſs die Parallelen gerade Linien ſind, auf denen die Längen-Grade nach ihrem *wahren* Verhältniſs eingetragen werden ſollen. Die Projection iſt alſo keine andere, als die längſt bekannte *Flamſteed*'ſche, und das eigenthümliche der hier empfohlenen Einrichtung, beſteht blos in einer damit in Verbindung gebrachten Vorrichtung, vermöge der alle Schiffer-Aufgaben auf eine mechaniſche Art ohne Rechnung aufgelöſt werden können. Wenn dieſe Auflöſungen, was wir aus Mangel an practiſcher Erfahrung nicht beurtheilen können, wirklich für den Seemann dieſelbe Leichtigkeit wie auf den *Mercator*'ſchen Seekarten haben, ſo iſt es keine Frage, daſs die vorgeſchlagene Entwerfungsart, wo die Geſtalt der Länder nicht weſentlich verunſtaltet wird, und alle Diſtanzen nach einerley Maaſsſtab beſtimmt werden, reelle Vorzüge vor den zeitherigen reducirten Karten hat. Nur das ſcheint uns gerade nicht empfehlungs-

werth

werth, dafs die Meridiane eine mühfam, nur durch Puncte zu conſtruirende Geſtalt erhalten, indem bekanntlich dieſe in der hier gewählten Projection, Sinus-Linien ſind. Dafs dem Verfaſſer dieſes Aufſatzes die goldne Medaille der Magellaniſchen Stiftung zuerkannt wurde, ſpricht unſtreitig für die practiſche Brauchbarkeit ſeines Vorſchlags.

X. *Obſervations to ſerve for the Mineralogical Map of the State of Maryland. By M. Godon.*

XI. *Memoir on the origin and Compoſition of the meteoric ſtones wich fell from the Atmoſphere, in the County of Fairfield, and State of Connecticut, on the 14th of December 1807; in a letter, dated February 18th 1808, from Benjamin Silliman, Profeſſor of Chemiſtry in Yale College, Connecticut and Mrs. James L. Lingsley, to Mr. John Vaughan, Librarian of the American Philoſophical Society.*

Das merkwürdige Phänomen, von dem hier die Rede iſt, wurde in Amerika zuerſt durch den Connecticut Herald, und auf dem Continent, ſo viel wir wiſſen, durch das Journal de Phyſique bekannt gemacht. Allein beyde Nachrichten waren bey weitem nicht ſo vollſtändig und erſchöpfend, als der vorliegende Aufſatz, der vorzüglich für Chemiker, wegen der darinnen befindlichen ſorgfältigen Analyſe des Meteor-Steines, von vorzüglichem Intereſſe ſeyn mufs. In eine detaillirte Inhalts-Anzeige können wir hier nicht eingehen, allein einige Haupt-Reſultate

Digitized by Google

tate ſowohl aus dem Factiſchen der Erſcheinung, als der eben erwähnten Analyſe, glauben wir beybringen zu müſſen, da doch nur die wenigſten unſerer Leſer Gelegenheit haben werden, aus der ganz authentiſchen Quelle, welche dieſe Abhandlung darbietet, ſchöpfen zu können.

Am 14. Decbr. 1807 Morgens nach 6 Uhr war es, daſs in der Atmosphäre ein Meteor wahrgenommen wurde, welches ſich mit groſser Schnelligkeit bewegte, und deſſen Exploſion im Diſtrict *Weſton* in Connecticut, ungefähr 25 Meilen (engl.) weſtlich von *New-Haven* ſtatt fand. *Nathan Wheeler* Esq. in Weſton, ein ſehr unterrichteter vorurtheilsfreyer Mann, befand ſich gerade zu jener Zeit im Freyen, und ſah das ganze Phänomen als Augenzeuge an. Ein ſchnell hervorbrechender Lichtſtrahl erweckte zuerſt deſſen Aufmerkſamkeit, und als er in die Höhe blickte, ſah er eine feurige Kugel, die von einer Wolke zwar etwas verdunkelt, aber doch nicht ganz verfleckt wurde. Das Meteor erſchien hier ſcharf begränzt, ungefähr wie das Sonnenbild durch Nebel, und ſein ſcheinbarer Durchmeſſer war der Hälfte oder zwey Drittheile des Vollmondes gleich. Da wo keine Wolke das Phänomen verhüllte, erſchien es in glänzendem, ſtrahlendem Lichte und war von einem kegelförmigen Lichtſchweife begleitet, deſſen Ausdehnung ungefähr das 10 — 12fache des Körpers ſelbſt betrug. Das Meteor entſtand im Norden, erhob ſich in einer dem Horizont beynahe perpendiculairen Richtung und verſchwand etwa 15° vom Zenith. Das Verſchwinden war nicht augenblicklich, ſondern die Intenſität des Lichtes nahm nach und nach

Digitized by Google

nach ab, wie es etwa, nur viel langsamer, bey einer glühenden Kanonenkugel geschieht. Die ganze Dauer der Erscheinung vom Entstehen bis zum Verschwinden, betrug ungefähr eine Minute. Der wahre Durchmesser des Meteors betrug wahrscheinlich über 300 Fuss. Ohngefähr 30 — 40 Secunden nachher wurden drey laute Schläge, denen eines nahen Vierpfünders gleich, gehört, die sich schnell in einem Zeitraum von etwa 3' folgten. Herr *Elihu Staples* machte dabey die Beobachtung, dass der Feuerball während dem dreymal gewaltsam sich bewegt, immer kleiner geworden und beym dritten verschwunden sey. Gesehen wurde das Meteor von Connecticut bis Hudson River, und von Neu-York bis Berkshire, und gehört wurde die Explosion 40 bis 50 Meilen nördlich von Weston. Die ganze Masse scheint sich bey jenen drey lauten Schlägen zertheilt zu haben und herab gestürzt zu seyn; dies wird dadurch besonders wahrscheinlich, weil sich vorzüglich an drey in der Richtung des Meteors gelegenen Orten, dessen Haupttrümmer gefunden haben.

Der nördlichste Punct war im District *Huntington*, in der Nähe der Wohnung des Hrn. *Merwin Burr*, der den Fall unmittelbar ansah, und die Steine etwa eine halbe Stunde nachher auffand. Durch das Anschlagen an einem Granitfelsen, war die Masse theils ganz zerstreut, theils in lauter kleine Stücke gebrochen worden, so dass kein Stück über die Grösse eines Gänse-Eyes hier angetroffen wurde. Die aufgefundenen Bruchstücke waren beym ersten Auffinden noch warm. Mehrere Umstände liessen

ver-

Digitized by Google

vermuthen, daſs eine gröſsere Maſſe in einen benachbarten Sumpf gefallen ſey.

Der zweyte Ort, wo Steine fielen, lag im Diſtrict Weſton, ungefähr 5 Meilen ſüdlich vom Erſtern, nahe bey der Behauſeung des Herrn *Prince*. Der Stein der hier in lockern Boden gefallen war, hatte ein zwey Fuſs tiefes Loch gemacht; er war ganz geblieben und ſein Gewicht hatte 35 Pfund betragen. Unglücklicherweiſe glaubte man edles Erz darinnen zu finden, weſshalb das ſchöne Stück zerſchlagen wurde, ſo daſs nur ein Stück von etwa 12 Pfund davon übrig blieb. Noch drey andere Trümmer wurden in der benachbarten Gegend gefunden; ein Stück von zehn, ein anderes von dreyzehn, und ein drittes von ſechs und dreyſsig Pfund, waren alle in einer Entfernung von noch keiner Meile von jener Wohnung, und alſo wahrſcheinlich ſämmtlich bey der zweyten Exploſion niedergeſtürzt. Am bedeutendſten war die Exploſion am dritten Punct, vier Meilen ſüdlich vom vorherigen geweſen, wo die herabgeſtürzte Maſſe weit mehr als die vereinigte der zwey erſtern betrug. Das gröſste Stück fiel in ein Herrn *Elijah Seeley* zugehöriges, ungefähr 30 Ruthen von ſeinem Hauſe entferntes Feld. Die Heftigkeit des Falls zeigte ſich hier am allermeiſten. Der Meteorſtein war drey Fuſs tief eingedrungen, hatte ein Loch von 5 Fuſs Länge und 4 Fuſs Breite gewühlt, und Stücken von Stein und Erde 50 bis 100 Fuſs weit weggeſchleudert. Leider war dieſe Maſſe in lauter kleine Stücke zerſprungen, allein nach den zuverläſſigten Nachrichten muſste das Ganze ſicher 200 Pfund an Gewicht betragen haben.

Der

Digitized by Google

Der Stein, der Anfangs, so lange er in feuchter Erde lag, zwischen den Fingern zerrieben werden konnte, wurde an der Luft bald härter. Sein specifisches Gewicht = 3,6; sämmtliche von allen drey Puncten erhaltene Stücken, waren einander durchaus gleich.

Sehr lobenswerth ist die Behutsamkeit, mit der hier Vermuthungen über den Ursprung dieser merkwürdigen Meteore vorgetragen werden. Der Verfasser *scheint* der von dem ehemaligen Präsidenten *Clap* in seiner "*Theory of Meteors*" geäusserten Meinung, vermöge der, diese Körper terrestrische Cometen sind, die sich gleich den Sonnen-Cometen, in sehr excentrischen Bahnen um die Erde bewegen, nicht abgeneigt zu seyn. Allein ohne etwas bestimmtes hierüber zu behaupten, werden am Schlusse des Aufsatzes nur zwey Facta als *ausgemacht* angenommen:

1. Dass diese Meteore nicht terrestrischen Ursprunges sind
2. dass sie alle eine gemeinschaftliche, aber unbekannte Ursache haben.

Die chemische Analyse dieses Meteor-Steines verdanken wir ausschliessend dem geschickten Herrn Professor *Silliman*. Das Haupt-Resultat seiner sehr sorgfältigen und erschöpfenden Untersuchung war folgendes; 100 Gran des ganzes Steines enthielten

Silex	51,5
Attractable brown oxid of iron . .	38,0
Magnesia	13,0
Oxia of Nickel	1,5
Sulphur	1
	105

Der

Der hier ſtatt des gewöhnlichen Verluſtes vorkommende Überſchuſs rühre offenbar, ſagt der Verfaſſer, von einer bedeutenden aber in unbekannten Verhältniſs ſtatt findenden Oxidirung des Eiſens her.

XII. *A Letter from Captain William Jones, of Philadelphia, to the Preſident of the Society, communicating ſundry queries propoſed by him to William Jones Esquire, Civil Engineer of Calcutta, relative to the principles and practice of building in India, with his answers to the ſame.*

Der Aufſatz enthält intereſſante Data für Technologie, die jedoch hier nicht Platz finden können. Nur einige bey dieſer Gelegenheit beygebrachte Verſuche über die relative Feſtigkeit mehrerer Holzarten, glauben wir auch in dieſen Blättern aufbewahren zu müſſen. Die zu den Verſuchen gebrauchten Hölzer waren vierkantige Prismen vier und zwanzig Zoll lang und einen Zoll ins Quadrat. Die Unterlagen waren 22 Zoll von einander entfernt, und das Gewicht wurde in der Mitte des Stücks angebracht. Die Reſultate der Verſuche waren folgende:

Name

	Name des Holzes	Gewicht des Stückes	Gewicht bey deſſen Anhängung das Holz brach	
		Loth	℔	Loth
Bengaliſche Hölzer	Teak	11	449	13
	Tiſſoo	12½	459	6
	Saul	13	535	12½
	Aſſum, like Saul	13½	539	9
	Soondry	15½	593	9
	Napoul Fix	9½	389	0
Europäiſche	Rothe Fichte, ſehr dicht und harzig	10	346	9
	Weiſse Fichte, gewöhnliches Stück	7	214	13

Das Gewichte eines Volumen Waſſers, dem der Holzſtücke von den angegebenen Dimenſionen gleich betrug 13½ Loth.

XIII. *A General method of findig the roots of numerial equations to any degree of exactneſs; with the application of Logarithms to ſhorten the operation: By John Garnett of New-Brunswick.*

Wir halten uns bey dieſem Aufſatz um ſo weniger auf, da er eines Theils nicht weſentlich hierher gehört, und dann auch durch das mühſame der dabey erforderlichen Operationen gerade nicht empfehlungswerth ſcheint.

XIV. *On the beſt Angles for the ſails of a Windmill. By John Garnett of New-Brunswick.*

Der Zweck des Verfaſſers iſt die Beſtimmung des Winkels, den die Flügel mit einer auf der Axe ſenkrechten Ebene machen müſſen, um den vortheilhafteſten Effect zu geben. Eine Menge berühmter Mathematiker haben ſich mit der Aufgabe beſchäftigt, und

wei-

Digitized by Google

weichen zum grösten Theil wesentlich in ihren Resultaten von einander ab. Da hier immer hypothetische Voraussetzungen gemacht werden müssen, so erklärt sich die Differenz dieser Bestimmungen leicht. Bey einer so willkührlich und unbestimmt wirkenden Kraft, wie der des Windes, wird es schwer halten, jemals zu einem sichern Resultat anders als durch Erfahrung zu gelangen. So viel ist wohl ausgemacht, dass die gewundenen Flügel, wo sich die Tangenten der Neigungswinkel umgekehrt wie ihre Entfernungen von der Umdrehungs-Axe verhalten, den vortheilhaftesten Effect hervorbringen. Für den Winkel an der Axe nimmt der Verfasser 30° an.

XV. *Extract from a Paper on the Meteoric Stones, written by F. R. Hassler Esq. Mathematical Professor in the militairy school at West-Point.*

Wahrscheinlich wurde der Aufsatz durch das oben beschriebene Meteor veranlasst. Der Verfasser untersucht die Möglichkeit, dass es Auswürfe von Monds-Vulcanen sind, und findet für die vortheilhafteste Lage von Mond und Erde, dass eine Masse aus dem Monde mit einer Initial-Geschwindigkeit von 39364 Fuss in einer Secunde ausgeschleudert werden müsste, um auf die Erde gelangen zu können. (*Mon. Corr.* B. XXII S. 97 f.)

XVI. *Extract of a letter from a member of the Society, relative to the great cold in January 1807, at the town of Hallowel, in the district of*

Digitized by Google

of maine, Maſſachuſetts, Head of tide-water on Kennebeck River.

Die hier mitgetheilten thermometriſchen Beobachtungen, ſind ein merkwürdiger Beleg für die prädominirende Kälte des neuen Continents. Die Beobachtungen wurden unter 44° 16' N. Br. im Niveau des Meeres gemacht; in der Nacht vom 22 — 23. Jan. 1807 war der dortige Kälte-Grad — 29° Reaumur, und eben ſo in der Nacht vom 26 — 27. Jan. Alſo daſs nur wenig fehlte, um durch natürliche Kälte das Queckſilber zum Gefrieren zu bringen, und dies unter einer Breite, wo in unſerm Continent ſchon Schnee unter die Seltenheiten gehört!

XVII. *Statement of Deaths, with the diſeaſes and ages, in the City and Liberties of Philadelphia, from the 2.d of January 1807 to the 1ſt of January 1809. Communicated by the Board of Health.*

Intereſſant ſind die hier zugleich mit befindlichen Angaben über Bevölkerung und deren Zunahme in der City und Liberties von Philadelphia.

Cenſus	City	Suburbs	County	Total
1790	28522	13998	3657	46177
1800	41299	26641	4201	72141

Die Bevölkerung von ganz Penſylvanien betrug im Jahr 1790 . . . 434373
1800 . . . 602373.

Das Wachsthum der Bevölkerung iſt hier ſo bedeutend, wie es nur in einem neu entſtehenden Staate der Fall ſeyn kann.

XVIII.

Digitized by Google

XVIII. *An Account of Experiments made on Palladium found in Combination with pure Gold. By Joſeph Cloud, an Officer in the Mint of the United States.*

XIX. *Obſervations on the Geology of the united States, explanatory of a Geological Map. By William Maclaure.*

Für Freunde ſpecieller Topographie und Geologie muſs dieſer Aufſatz und die ihm begleitende Karte, die zum erſtenmal eine deutlich beſtimmte Überſicht, von den Gebirgsarten und der ganzen Conformation der vereinigten Staaten gewährt, ein groſses Intereſſe haben. Allein hier können wir in ein näheres Detail darüber nicht eingehen, da ein kurzer Auszug ganz unbefriedigend und ein längerer gegen den Zweck dieſer Zeitſchrift ſeyn würde.

Digitized by Google

XVIII.

Inclyti superioris Ungariae Comitatus Gömörienſis Notitia hiſtorico-geographico-ſtatiſtica. Elucubravit Ladislaus Bartholomaeides. Cum Tabella, faciem regionis et delineationem cavernarum ad Agtelek exhibente. Proſtat apud Auctorem. Leutſchoviae, excuſum typis Joſ. Car. Mayer, Caeſ. Reg. Privil. Typographi ab anno 1805 — 1808. 784 pag. in 4.

Ein nach den beſten Hülfsmitteln und mit dem gröſsten Fleiſse verfaſstes intereſſantes Werk. Wäre der Verfaſſer (evangeliſcher Prediger zu Ochtina in der Gömörer Geſpannſchaft) in der Mathematik und Naturgeſchichte mehr bewandert geweſen, hätte er Zugang zu allen Archiven in der Gömörer Geſpannſchaft und zu öffentlichen Bibliotheken gehabt, und wären ihm nicht von vielen Seiten ſtatiſtiſche Angaben verweigert worden, ſo wäre ſein voluminöſes Werk noch vollſtändiger und vollkommener. Recenſent beſchränkt ſich in dieſer Anzeige auf einen gedrängten Auszug aus dem geographiſch-ſtatiſtiſchen Theile des Werks und auf einige beyzufügende Bemerkungen.

Die Gömörer Geſpannſchaft liegt in Ober-Ungarn dieſſeits der Theiſs zwiſchen 37° 29′ und 38° 32′ 5″ der Länge und zwiſchen 48° 11′ und 49° 3′

Digitized by Google

der nördlichen Breite (nach *Lipszky* zwiſchen 37° 19′ und 38° 22′ der Länge und 48° 6′ und 48° 57′ der Breite) erhabener als die benachbarten Geſpannſchaften. Die Mitte deſſelben iſt bey Kövi. Folgende an der Gränze liegende Ortſchaften ſind aſtronomiſch beſtimmt. *Vernart* liegt gegen Norden unter 48° 56′ 58″ der Breite und 38° 13′ der Länge, *Toth Zabar* gegen Süden unter 48° 13′ 30″ der Breite und 37° 40′ 30″ der Länge, *Forgacska* gegen Weſten unter 48° 47′ 20″ der Breite und 37° 31′ 15″ der Länge, *Uhorna* gegen Oſten unter 48° 39′ 30″ der Breite und 38° 31′ 15″ der Länge. Die Gömörer Geſpannſchaft wird begränzt gegen Norden von der Liptauer und Zipſer, gegen Oſten von der Torner und Borſchoder, gegen Süden von dieſen und von der Borſchoder, gegen Weſten von der Neograder und Zoller. Die gröſste Länge der Geſpannſchaft von Norden nach Süden beträgt 13 Meilen, die gröſste Breite zwiſchen Uhorna und Luom 11 Meilen. Der Flächeninhalt der Gömörer Geſpannſchaft beträgt nach unſerm Verfaſſer 86 Quadratmeilen (nach Novotny Gömör für ſich 56 Quadratmeilen und das damit vereinigte Kishont 21 Quadratmeilen und 19 □ Klaftern). Die Oberfläche der Geſpannſchaft iſt ſehr unregelmäſsig: ſie hat viele ſehr hohe Berge, tiefe Thäler, wenige Ebenen, viele Wälder, Flüſſe und Bäche. Am beſten kann man die Geſpannſchaft vom Königsberge (*Kralowa hola*) am Gran überſehen.

Die *Berge* der Gömörer Geſpannſchaft theilte der Verfaſſer in vier Claſſen ein. Die eine Reihe Berge, welche metalliſch iſt, läuft an beyden Seiten des

Grans

Digitized by Google

Grans und an dem westlichen Ufer des Hlinecz gegen Süden bis in die Mitte der Gespannschaft fort und enthält die Quellen des Sajó. Diese Gebirgsreihe enthält höhere Berge als die übrigen. Sie bestehen aus verschiedenen Steinarten, und enthalten Metalle und andere Mineralien. Die zweyte Gebirgsreihe geht vom Bache Germosnya durch die Gebiete der Ortschaften Berzettan, Rudna, Rekenge, Sebes-Patak, Genes, Getnek, Jolsva, Turesock, Racos, Szirk Ratko, Ratko-Szuha, Dobra, Patak, Bradno, Kiette, Rima-Brezo und Rima Bánya von Osten nach Westen, ferner vom Bache Germosnya durch den östlichen Theil der Gespannschaft bis Futnok, von da wendet sie sich nach Sajo-Gömörer, und von hier bis zum Thal Balogh und bis Pokoragy. Die Berge in dieser Gebirgsreihe sind nicht hoch und bestehen aus Kalk. Sie enthalten weite Höhlen. Die gröfste derselben ist die Höhle Baràdla, die aus mehreren in einander verschlungenen und sich weit ausbreitenden mit Stalactiten angefüllten Kammern besteht. Auch der Berg Pelsöcz enthält eine Höhle. Der Verf. neigt sich auf die Seite derjenigen Geognosten, welche diesen Höhlen einen vulcanischen Ursprung zuschreiben. Die dritte Gebirgsreihe ist in dem flächern Theile der Gespannschaft, in den Bezirken Putnok, Serk und Kiskont. Sie enthält mehr Hügel als Berge. Die vierte Gebirgsreihe ist in dem Serker Bezirke an den Gränzen der Gespannschaften Borsore, Heves und Neograd. Die Berge derselben machen den Fuss des Gebirgs Matra aus und erstrecken sich bis zum Tatra. Sie sind beträchtlich hoch. Die vorzüglichsten sind bey Vargede, Kisfaln, Ajnacskö,

Digitized by Google

Gortua, Benya, Sid, Goma, Soregh. Von den einzelnen Gebirgen in diesen vier Gebirgsreihen zeichnet der Verfasser vorzüglich folgende aus:

1) Den *Ochsenberg* zwischen den Flüssen Sajo und Hlinecz bis zum Bache Germosnya. Er enthält mehrere, durch tiefe Thäler getrennte Bergrücken; sie sind zum Theil kahl, zum Theil mit Waldungen bedeckt. Von den besondern Bergen dieses Gebirges sind folgende die vorzüglichern: Pipilka oder Pipischka ein beträchtlich hoher Berg; Lazarowa Xola; Pacsensza Hola; der eigentliche Ochsenberg (Ökor mezö, Wolowecz), der Teufelsberg (Gertowa-Hola) und Szulowa an der Gränze der Zipser Gespannschaft.

2) Der *Schwarzenberg* gegen Norden.

3) Die Bergrücken *Slammersberg*, *Windzog*, *Seib*, *Kremnitzerweg*, *Gelehn*, *Guntawa Tresnjk*.

4) Die *Graner Alpen* (*Hronszke Hole*), worunter der höchste Berg *Königsberg* (Kiralybegy, Kralowa hola) heisst.

5) Die Berge im Theisholtzer Gebiet.

6) Die Berge des Kisleonter Districts.

7) Den hohen Berg Szinecz und den benachbarten Berg *Bohatno*.

8) Die Berge Djelik, Korimowo, Sztraczena, Holozkowa und Trsatja, Schartaz, Zelesnjk.

9) Die Roczer und Chizener Berge.

10) Die Berge Prjesscop, Rowna, Humeneos, Prichyba, Sztoly, Klimentowa, Kyprowa.

11)

Digitized by Google

11) Der Berg *Zdjar.*

12) Der Bergrücken Nemecke, Bány, Magura, Oſztry Wrch.

13) Der Berg *Hradek.*

14) Die Berge Czégér, Gombaſzegh und die Agtelbeker Berge mit der berühmten Höhle Baradla.

15) Das *Pleiſsnitzer Gebirge* (Pelſoczihegy, Pleſſiwſzka hora).

16) Die Rozlozsner, Paskaházer und Horker Kalkberge.

An Wäldern hat die Gömörer Geſpannſchaft keinen Mangel. Es wachſen in ihnen Eichen, Buchen, Fichten, Tannen, Lerchen, Ahornbäume, Eſchen, Linden, Birken, Erlen, Rothbäume, Weiden, Taxusbäume. Der Verfaſſer zählt die Wälder namentlich auf.

Auch Seeen gibt es in der Gömörer Geſpannſchaft. Der gröſste iſt bey Vargede. Die Flüſſe der Gömörer Geſpannſchaft ſind:

1) Der *Hernad* oder die *Hundert* (ſlawiſch Hornath oder Chornath,) entſpringt auf der nördlichen Seite des Königsberges, flieſst durch die Zipſer und Abanjvarer Geſpannſchaft, und fällt in die Theiſs.

2) Die *Gölnitz* (Hniletz) hat ihre Quellen unter dem Königsberge, und unter den Bergen Treſznik und Schwarzenberg, flieſst in die Zipſer Geſpannſchaft, vermiſcht ſich mit dem Hernad und verbindet ſich dann ſo mit dem Sajó.

3) Die

Digitized by Google

3) Die *Gran* (Garom, Hron), entſpringt unter dem Königsberge und tritt ſchon ſchiffbar in die Zoler Geſpannſchaft ein.

4) Der *Sajó* (ſlawiſch Szlana) vereinigt ſich mit dem Dopſchauer-Bach, dem Getneker Fluſs, dem Muraner Bach u. ſ. w. (Er nimmt unmittelbar 56 Flüſſe und Bäche, mittelbar gegen 500 auf) und ergieſst ſich endlich in die Theiſs.

Die *Luft* iſt in der Gömörer Geſpannſchaft im Ganzen genommen mehr trocken als feucht. In den obern Gegenden iſt ſie in den Thälern feuchter, in den untern Gegenden trockener. Barometriſche Beobachtungen zu Roſenau und Ochtina haben gelehrt, daſs das Queckſilber nie über 27 Zoll 3 Linien geſtiegen, und nie unter 22 Lin. gefallen iſt. Die Winde ſind in dieſer Geſpannſchaft verſchieden und heftig. Die mittägigen Winde bringen Regen, die nördlichen, oder ſogenannten polniſchen Winde, Kälte.

In Rückſicht der *Kälte und Wärme* findet in der Gömörer Geſpannſchaft eine merkliche Verſchiedenheit ſtatt. Das Graner Thal ſtarrt nebſt den benachbarten Bergen von ſibiriſcher Kälte. Der Schnee bleibt auf dieſen Bergen bis in den Mai liegen. Die ſüdlichen Gegenden dieſſeits des Grans ſind weniger kalt. Neben denſelben beginnt die gemäſsigte Zone der Gömörer Geſpannſchaft, und gehet bis zur zweyten Gebirgsreihe. Das mildeſte Clima haben die Gegenden, die zwiſchen der zweyten Gebirgsreihe und den

Digitized by Google

den unterſten Gränzen liegen. Im Jahre 1799 war auf dem Reaumurſchen Thermometer der höchſte Wärme-Grad + 24°, der höchſte Kälte-Grad — 9°; zu Roſenau der höchſte Wärmegrad + 28, der höchſte Kältegrad — 10; im Jahr 1810 ſtieg zu Ochtina die Wärme auf den 28°, die Kälte auf den 10°, zu Roſenau die Wärme auf 23°, die Kälte auf 13°.

Die Hauptkarten der Görmörer Geſpannſchaft ſind verfertigt von den Gömörer Geometern *Iſrael Gömöry* und *Chriſtian Raiſz* 1790; (ſeine Karte wurde von Görëy in Wien herausgegeben unter dem ungariſchen Titel: "Gömör Vármegyées á Kishonti Kerület," d i. die Gömörer Geſpannſchaft und der Kishonter Diſtrict), und von dem Verfaſſer des vorliegenden Werks. Der Verfaſſer legte *Gömöry's* Karte zum Grunde, und brachte nach *Lypſzky's* Angabe Verbeſſerungen an. Sie iſt ſehr richtig. Schade aber, daſs ſie nicht gut geſtochen iſt.

Nach der Conſcription vom Jahre 1804 waren in der Gömörer Geſpannſchaft im *Roſenauer* Bezirk 2 Marktflecken, 20 Dörfer, 1 Praedium, 2415 Häuſer, 3046 Familien, 15207 Einwohner; im *Getneker* Bezirk 3 Marktflecken, 22 Dörfer, 2396 Häuſer, 3519 Familien, 15755 Einwohner; im *Murauer* 2 Marktflecken, 23 Dörfer, 2655 Häuſer, 4190 Familien, 22259 Einwohner; im *Rackoer* 1 Marktflecken, 52 Dörfer, 3360 Häuſer, 4422 Familien, 22401 Einwohner; im *Serker* 1 Marktflecken, 61 Dörfer, 16 Praedien, 2691 Häuſer, 2959 Familien, 20435 Einwohner; im *Putnoker* 2 Marktflecken, 60 Dörfer,

Digitized by Google

ſer, 8 Prädien, 2959 Häuſer, 3648 Familien, 17830 Einwohner; im *Kishonter* 2 Marktflecken, 48 Dörfer, 8 Praedien, 3351 Häuſer, 4723 Familien, 23416 Einwohner. In der ganzen Gömörer Geſpannſchaft ſind 13 Marktflecken, 286 Dörfer, 33 Praedien, 19827 Häuſer, 26498 Familien, 338 Honoratioren, 1423 Bürger, 2359 Bedienten der Edelleute, 9606 Bauern, 16524 Häusler, 38502 Jünglinge, 68802 Männer, 69072 Weiber, in Summa 137295 Einwohner vom bürgerlichen und Bauernſtand. Die Edelleute wurden im Jahre 1803 nicht conſcribirt. In der Joſephiniſchen Conſcription vom Jahre 1787 wurden 4962 Edelleute männlichen Geſchlechts gefunden. Jetzt kann man 15000 Edelleute von beyden Geſchlechtern annehmen. Rechnet man dazu noch 70 katholiſche Geiſtliche, 55 evangeliſche Prediger, 38 reformirte Prediger, die Frauen und Kinder derſelben, die Schullehrer mit ihren Weibern und Kindern, ſo kann man annehmen, daſs gegenwärtig 153000 Einwohner in der Gömörer Geſpannſchaft ſind.

Die Einwohner der Gömörer Geſpannſchaft ſind Slawen, Deutſche, Magyaren und Zigeuner. Die Juden haben in keiner Ortſchaft einen feſten Wohnſitz. Die Slawen ſind zum Theil Wenden, zum Theil Rusniaken, zum Theil Böhmen. Sie machen die Mehrzahl der Einwohner aus. Deutſche ſind gegenwärtig nur noch in Dopſchau und Roſenau, und zwar in Dopſchau unvermiſcht, in Roſenau aber mit Magyaren und Slawen vermiſcht. Die ungariſche Sprache ſprechen nicht blos die Magyaren, ſondern

Digitized by Google

dern auch die meiſten Slawen, Deutſche und Zigeuner im Verkehr mit den Magyaren. Die Magyaren beſchäftigen ſich vorzüglich mit dem Ackerbau, mit dem Gartenbau und mit der Viehzucht. Die Deutſchen mit dem Bergbau, in den Schmelzhütten und mit Handwerken, die Slawen mit allen Gewerben; die Zigeuner mit Schmiedehandwerk und mit der Muſik. Sehr viele Magyaren, Deutſche und Slawen beſchäftigen ſich auch mit dem Handel und dem Fuhrweſen.

Die Gömörer Geſpannſchaft iſt reich an *Naturproducten* aus allen drey Reichen der Natur. Aus dem Mineralreiche ſind zu merken: Kalk, Töpferthon, Vitriolerde, Alaunerde, Thonſchiefer, Marmor, Talkſtein, Bergkryſtall, Granaten, Queckſilber, Kobalt, Antimonium, Wismuth, Eiſen in Menge, Kupfer, Bley, etwas Gold und Silber, Schwefel, Zinnober, verſteinertes Holz.

Der Ackerbau, Gartenbau und die Viehzucht werden in der Gömörer Geſpannſchaft fleiſsig betrieben, nicht minder der Bergbau und die Arbeit in den Schmelzhütten.

Der *Handel* in der Gömörer Geſpannſchaft iſt theils einheimiſch, theils auswärtig. Die Einwohner der obern Gegenden verkaufen den Einwohnern der untern Gegenden Eiſen und Eiſenwaare, Leinewand, Tuch, Leder, Kleidungsſtücke, Branntwein, Schindeln, Balken, Breter u. dgl. und kaufen dagegen von ihnen: Getraide, (auſser Hafer,) Hülſen-

Digitized by Google

ſengewächſe, Gartenfrüchte, Tabak, Wein, Heu, Schlacht- und Zugvieh, Holzkohlen. Die Ortſchaften Ungarns, nach welchen die Gömörer ihre Producte vorzüglich verführen, ſind: Peſth, Debreczin, Groſswardein, Bekes, Szegedin, Sziget, Erlau, Miskolz, Gyöngyös, Kecskemet, Körös, Waisen, Preſsburg, Neutra. In der Gömörer Geſpannſchaft ſelbſt iſt der meiſte Verkehr auf den Jahrmärkten zu Roſenau, Rimaszombat und Jolsva. Die Hauptproducte, welche ausgeführt werden, ſind: Eiſenwaaren, Kupfer, Antimonium, Kobolt, Queckſilber, Zinnober u. ſ. w. Alle Producte werden in der Gömörer Geſpannſchaft auf der Achſe verführt. Canäle gibt es nicht. Schiffbare Flüſſe gibt es zwey, den Sajó und Gran, aber ſie werden noch nicht benutzt und müſsten durch Kunſt zur Schifffahrt bequemer eingerichtet werden. Die Straſsen ſind in dieſer Geſpannſchaft ſehr ſchlecht, ſelbſt die Poſtſtraſsen von Rimaszombat bis Roſenau. Auch die Wirthshäuſer ſind ſchlecht eingerichtet. Zwölf Ortſchaften haben ſtark beſuchte Jahrmärkte, vorzüglich aber Roſenau, Jolsva und Rimaszombat.

Der zweyte Theil dieſes Werks (Seite 473 bis 737) enthält eine *topographiſche Beſchreibuug* aller einzelnen Marktflecken, Dörfer und Prädien in der Gömörer Geſpannſchaft. In dieſer kommt vor: die Benennung der Ortſchaft in der lateiniſchen, ungariſchen, deutſchen und ſlawiſchen Sprache; die Lage; der Urſprung der Ortſchaft, wenn er bekannt iſt; die Anzahl der Häuſer, Famlien, Einwohner; der Flächeninhalt und die Beſchaffenheit des Bodens; die vor-

Digitized by Google

orzüglichſten Schickſale der Ortſchaft. Recenſent uſs in dieſer Hinſicht auf das Werk ſelbſt verwei-n, da ein Auszug daraus zu weitläuftig für dieſe eitſchrift werden würde.

Im *dritten Theile* handelt der Verfaſſer von der ivilverfaſſung der Gömörer Geſpannſchaft. (S. 733 is Ende.) Aus dieſem Theile hebt Recenſent nur lgende Angaben aus. Der Ralkoer Proceſs oder ezirk zahlte an Contribution im Jahre 1803: 20543 ulden, der obere Proceſs 54774 Gulden, der Serker 4684, der Rutnoker 18652. Das Wappen der Gö-örer Geſpannſchaft ſtellt drey Hügel dar.

XIX.

Digitized by Google

XIX.

Beytrag zu geographischen Längenbestimmungen.

Vom Hrn. Inspector *Pabst*.

Da es mir gelang, die Bedeckungen mehrerer Sterne am 19. Febr. 1812 zum Theil vollständig und mit guter Zeitbestimmung zu beobachten, so säumte ich nicht, ihre Berechnung zu unternehmen; vorzüglich in der Absicht, meine Beobachtungen und Rechnungen mit denen anderer zu vergleichen. Zu diesem Zwecke war mir besonders die Beobachtung der Bedeckung von γ Tauri auf der Capellete bey Marseille erwünscht.

Die bey meiner Berechnung gebrauchten Mond-Örter sind aus *Oltmanns* Tafeln gerechnet (4. Suppl. Band zu den *Berl. Jahrb.*) Die Stern-Positionen sind *Piazzi*'sche, und zwar die für γ Tauri aus dem 6. Buche (Jahrb. 1811 S. 89) die der übrigen nach seinem grosen Catalog mit der Verbesserung $+4''$ in $\mathfrak{R}$ und $-1,''5$ in Decl. (*Mon. Corr.* Bd. XVI S. 184); die Parallaxen-Rechnungen endlich sind nach den vortrefflichen *Olbers*'schen Formeln mit der Erd-Abplattung $\frac{1}{310}$ geführt.

Herr

Herr *von Zach* beobachtete auf der Capellete den 19. Febr. 1812

Eintr. v. γ Tauri $5^U\ 35'\ 0,''60$ m.Z. (*M. C.* März 1812 S. 293)
Austr. – – 6 57 4, 18

Auf der Sternwarte Seeberg beobachtete ich

Eintritt $6^U\ 11'\ 16,''79$ m. Z.
Austritt 7 26 51, 14 – –

Hieraus fand ich nun folgende Conjunctions-Zeiten:

Capellete aus dem Eintritt $6^U\ 6'\ 53,''99$ — 0,080 dB
– – – Austritt 6 7 1, 60 + 0,363 dB

Seeberg aus dem Eintritt 6 28 12, 02 + 0,509 dB
– – – Austritt 6 28 12, 56 — 0,334 dB

Die Beob. auf der Capellete geben dB = — $17,''18$
hingegen die auf Seeberg . . . dB = + $0,''64$

eine Differenz, die allerdings die Austritte verdächtig macht. Herr *von Zach* hat zwar den ſeinigen auf 1 — 2" ungewiſs angegeben, allein dem ohngeachtet würde noch eine auffallende Differenz in den Werthen für dB ſtatt finden, und ein beſſer zuſammenſtimmendes Reſultat wäre nur unter der Annahme zu erhalten, daſs beyde Austritte noch um einige Secunden zu ſpät angegeben wären. Dieſe Ungewiſsheit in dem Werthe von dB liefs mich Mittel ſuchen, denſelben unabhängig von den Austritten zu beſtimmen, und hierzu wählte ich zwey zu dieſer Zeit auf Seeberg gemachte Meridian-Beobachtungen des Mondes; ſie waren folgende:

Am

Digitized by Google

Am 19. Febr. $6^U\ 12'\ 58,''96$ m. Z.

$61°\ 45'\ 52,''8 =$ Æ 1 R. $14°\ 46'\ 38,''2 =$ nördl. Declinat. unt. R.

Am 20. Febr. $7^U\ 5'\ 55,''27$ m. Z.

$76°\ 1'\ 26,''2 =$ Æ 1 R. $16°\ 49'\ 2,''1 =$ nördl. Declin. unt. R.

Stellt man die für dieſe Zeiten berechneten und aus dieſen Beobachtungen gefolgerten ſcheinbaren Längen und Breiten zuſammen, ſo erhält man:

Länge.

	berechnete	beobachtete	Fehler
19 Febr.	62° 55' 43,"8	62° 55' 37,"6	— 6,"2
20 –	76 50 41, 1	76 50 40, 4	— 0, 7

Breite.

	berechnete	beobachtete	Fehler
19 Febr.	5° 49' 36,"3	5° 49' 34,"0	+ 2,"3
20 –	5 45 29, 0	5 45 24, 5	+ 4, 5

Es wäre wohl einer Unterſuchung werth, ob die Fehler der Monds-Tafeln ſich von einem Tage zum andern ändern können, oder ob ſie ſich ganz gleich bleiben müſſen und die Differenzen hierin einzig Beobachtungsfehlern zuzuſchreiben ſind. Im leztern Fall würde der mittlere Fehler in der Länge $= -$ 3,"4, in der Breite $= +$ 3,"4 ſeyn. Dieſe Tafelfehler laſſen ſich nun noch durch die an dieſen Tagen beobachteten Eintritte anderer Sterne verificiren. Denn geben dieſe Eintritte mit Anwendung des

Digitized by Google

des Breitenfehlers, der aus den beobachteten Abweichungen folgt, denſelben Längenfehler, als die beobachteten geraden Aufſteigungen; ſo haben beyde, gerade Aufſteigung und Abweichung, doch einige Wahrſcheinlichkeit für ſich. Die beobachteten Eintritte waren folgende:

19 Febr.	θ^1 Tauri	11^U	2′	59,″00	m. Z.
– –	θ^2 –	11	2	29, 90	– –
– –	85 –	12	30	32, 21	– –
20 Febr.	111 –	11	12	23, 60	– –

Hieraus fand ich nachſtehende Conjunctionen:

von θ^1	= 10^U	17′	21,″03	+ 0,556	dB
– θ^2	= 10	18	9, 29	— 0,102	dB
– 85	= 11	39	37, 71	— 0,691	dB
– 111	= 10	38	20, 77	— 0,360	dB

Mit Anwendung des Breitenfehlers + 3,″4 folgt nun

		Wahre ♂.			Fehler der ☽ Tafeln f. d. Länge
aus γ	Tauri	6^U	28′	13,″75	— 2,″4
– θ^1	–	10	17	22, 92	— 2, 5
– θ^2	–	10	18	8, 94	— 6, 0
– 85	–	11	39	35, 36	— 5, 1
– 111	–	10	38	19, 55	— 10, 8

Bey 111 Tauri mag der Fehler wohl gröſstentheils dem Sterne angehören, wie aus der ſtarken Differenz zwiſchen der *Piazzi*'ſchen und *von Zach*'ſchen Beſtimmung deſſelben wahrſcheinlich wird. Legt man

Digitized by Google

man die *v. Zach*'ſche AR (*Tab. ſpec. Aberr. et Nutat.* Vol. I.) und die *Piazzi*'ſche Declination zum Grunde, ſo folgt wahre $\delta = 10^{U}\ 38'\ 19,''36$, und der Längenfehler $= 3,''2$. Auch bey θ^2 würde ſich der Fehler mit *v. Zach*'ſcher AR um 2″ vermindern, und der mittlere Fehler in der Länge folgte alſo nur um ein paar Zehntel einer Secunde von dem verſchieden, was die beobachteten geraden Aufſteigungen geben.

Da alſo aus dieſer Übereinſtimmung der angenommene Breitenfehler von + 3,″4 ſehr wahrſcheinlich wird, ſo habe ich mit dieſem die Meridian-Diff. hergeleitet, und dafür aus den Eintritten gefunden:

Capellete von Seeberg $= 21'\ 20,''0$ weſtl.

Capellete von Paris $= 12\ 15,0$ öſtl.

Wollte man den Seeberger Austritt mit benutzen und dB $= + 2,''5$ ſetzen, ſo würde die Meridian-Differenz 12′ 16,″3 folgen. Herr *von Lindenau* fand dafür aus der Bedeckung deſſelben Sterns den 5. Oct. 1811 12′ 17,″3 (*M. C.* Febr. 1812 S. 157.

Uebrigens ſind mir an correſpondirenden Beobachtungen nur folgende bekannt geworden:

19 Feb.	β^1	♉ Eintr.	$10^{U}\,58'\,57,''4$	m. Z. zu Götting.*)
– –	θ^2	– –	10 58 12, 0	– –
– –	85	– –	12 26 27, 5	– –**)
20 Feb.	111	– –	11 7 46, 8	– –

Aus

*) *Monatl. Correſp.* Febr. 1812 S. 206.

**) Der Stern 85 Tauri iſt bey den Göttinger Beobachtungen mit 162 Mayeri verwechſelt worden.

Digitized by Google

Aus diesen Beobachtungen folgt für die Conjunctionszeit

von	θ^1 Tauri	10^U	14′	12,″71	+	0,602 dB
=	θ^2 =	10	15	0, 61	—	0,063 dB
=	85 =	11	36	29, 60	—	0,654 dB
=	111 =	10	35	12, 70	—	0,321 dB

Ich füge hier aus dem Grunde die Verbesserungs-Coefficienten hinzu, damit man sehe, wie wenig Einfluss eine Unsicherheit in der Bestimmung des Breitenfehlers auf den Mittags-Unterschied zwischen Göttingen u. Seeberg haben kann. Mit dB = + 3,″4 folgt daraus Längen-Unterschied zwischen Göttingen und Paris

durch	θ^1 Tauri	=	30′	26,″8
=	θ^2 =	=	30	26, 5
=	85 =	=	30	27, 6
=	111 =	=	30	27, 1

Ausser den angeführten Bedeckungen sind von mir in diesem Jahre noch folgende Eintritte beobachtet worden:

1812	den	1	Febr.	ψ Virginis	12^U	25′	57,″70	m. Z.
—	=	16	März	β Virginis	10	8	5, 64	—
—	—	14	April	α Tauri	6	30	17, 24	—
—	=	17	=	* 6ter Größ.	8	53	22, 13	—

Digitized by Google

XX.

Über einen neuen, von *J. L. Pons* im Monat Julius 1811 in Marſeille entdeckten Cometen.

Vom *Herausgeber*.

Den 20. Julius, zwey Stunden nach Mitternacht wurde der Aufwärter bey der Marſeiller Sternwarte *Jean Louis Pons*, abermals einen kleinen Comet im Sternbilde des Luchſes gewahr. Er war wie ein unförmlicher Nebelfleck, ohne Schweif oder Bart nicht mit bloſsen Augen, nur durch Fernröhre zu ſehen. Dies iſt der *ſechszehnte* Weltkörper, den dieſer unermüdete Cometen-Sucher in einem Zeitraum von zehn Jahren entdeckt hat. Als er ſich am 21. von der Ortsveränderung des Geſtirns verſichert hatte, machte er uns den 22. die Anzeige davon. Den 23. trafen wir den fremden Ankömmling im Hinterfuſse des Luchſes an, etwas ſchwer zu ſehen, wegen des ſo eben eintretenden Vollmondes. Da wir ihn mittelſt der parallactiſchen Maſchine von *Nairne* und *Blunt* aufſuchten, ſo beobachteten wir ihn auch zugleich an dieſem Inſtrumente und am Kreismikrometer. Die groſse nördliche Breite dieſes Geſtirns verſtattete aber, es in der untern Culmination im Me-

Digitized by Google

ridian zu beobachten; dies thaten wir auch vom 25. Julius bis 3. August, wo die zunehmende Polar-Distanz den schwachen Cometen anfänglich zu sehr in die Dünste des Horizonts, zuletzt ganz unter denselben versenkte. Wir nahmen daher unsere Zuflucht zu unserer Höhen- und Azimuth's-Methode, mit Kreis und Theodoliten, und beobachteten ihn nun seit dem 6. August fortdauernd auf diese leichte und bewährte Art. Am Kreis-Mikrometer konnten wir den Cometen glücklicherweise noch mit *Piazzi*'schen Sternen vergleichen, allein in der Folge würde dies, und überhaupt jede sichere Sternvergleichung schwer geworden seyn, da der Comet eine sehr Stern-arme Gegend des Himmels durchzog. Im Meridian wurde er an unserm zwey ein halb füssigen Passagen-Instrument, und an dem in der Mittagsfläche aufgestellten *Reichenbach*'schen Kreise beobachtet. In der Folge wurde bey den Höhen- und Azimuthal-Beobachtungen, fortwährend der Stern β im Fuhrmann, zur Bestimmung der Collimations-Fehler sowohl des Kreises als des Theodoliten gebraucht.

Den 24. Julius schickte *Pons* die Anzeige seiner Entdeckung an das *Bureau des Longitudes* in Paris, folglich mußte den 30. diese neue Erscheinung daselbst schon bekannt seyn.

Den 30. Julius hatten wir schon so viele, und hinlängliche Beobachtungen, um eine vorläufige Berechnung der Bahn dieses Cometen versuchen zu können; wir liessen diese Rechnung auch sogleich von unsern *Werner* unternehmen, welcher nach der so bequemen, und ihm so geläufig gewordenen

Digitized by Google

*Olbers*ſchen Methode, in wenig Stunden folgende genäherte Elemente der Bahn erhielt:

Zeit der Sonnen-Nähe	1812 Sept. 13,67782 m.Z. *Capl.*
Logar. des kleinſt. Abſtandes	9.9225970
Log. der tägl. mittlern Beweg.	0,0762328
Länge des Sonnen-Nähepuncts	2^{Z} 28° 12′ 29″
Länge des aufſteigend. Knoten	8 15 9 50
Neigung der Bahn	73 0 6
Richtung der Bewegung . . .	Rechtläufig.

Es folgt demnach aus unſern Beobachtungen, und aus dieſen Elementen der Bahn, daſs vom 23. Julius bis zu Anfang Auguſt's, der Comet einen Theil vom Sternbilde des Luchſes durchwandert habe. Von der Schnauze des Thiers iſt er längſt der Bruſt herabgefahren, und über die beyden Vorderbeine weggezogen. Seit den 3. Auguſt richtet er ſeinen Lauf nach den Hinterpfoten, von da wird er ſeinen Weg nach dem Sternbilde des Krebſes fortſetzen, wohin er gegen Ende Auguſts gelangen wird. Ungefähr um den 6. Septbr. wird er die Ecliptik paſſiren, ins Sternbild der Waſſerſchlange treten, und von nördliche in ſüdliche Breiten übergehen. Den 25. Septbr. wird er ſehr nahe beym hellen Stern *Alphard* (cor Hydrae) vorbeykommen. Gegen die Mitte Septembers (eigentlich den 21.) wird er in ſeine gröſste Erd-Nähe kömmen, und da dieſe zugleich mit der Zeit ſeines Durchganges durch die Sonnen-Nähe zuſammentrifft, ſo iſt es höchſt wahrſcheinlich, daſs er alsdann an Licht, ſo wie ſein Schweif, welcher jetzt kaum ſichtbar iſt, an Länge, Breite und Schimmer ſo zunehmen wird, daſs man das

Digitized by Google

das ganze Gestirn mit bloßen Augen wird sehen können. Es ist gewöhnlich (vielleicht eine allgemeine Regel,) daß Cometen allemal *nach* ihren Vorübergang bey der Sonnen-Nähe, an Licht, Glanz und Schweif zunehmen, zumal wenn sie sich, wie dies beym gegenwärtigen der Fall ist, zugleich der Erde nähern. Der Comet wird daher den ganzen Monat August, September und Anfangs October noch sichtbar bleiben. Den 30. Sept. wird er 4 Uhr Morgens aufgehen; die Sonne geht um 6 Uhr auf, folglich wird man ihn noch eine Stunde vor Sonnen-Aufgang beobachten können. Indessen, um dieses Gestirn leichter verfolgen zu können, hat *Werner* eine Ephemeride für die Zeit seiner Sichtbarkeit berechnet, welche wir am Ende folgen lassen.

Die Bahn dieses neuen Gestirns hat abermals keine Ähnlichkeit mit irgend einer eines schon erschienenen und berechneten Cometen. Aber warum, hört man so oft fragen, sind die Rückkehr der Cometen so selten, oder vielmehr so wenig bekannt? Wir kennen nur einen einzigen, den sogenannten *Halley*'schen vom Jahre 1759! Wie kommt es, daß unter hundert und sechs Cometen, welche man seit tausend Jahren beobachtet und deren Bahnen man berechnet hat, es nur *einen einzigen* gibt, der alle Zeichen der Identität auf eine sichere Art von sich gegeben, und seine wirkliche Wiederkunft vor unsern Augen bewährt hat? Man hört diese Frage so oft und von sonst so gebildeten und verständigen Männern machen, daß es nicht außer dem Gesichtskreise unserer Zeitschrift liegt, einmal ein Wort über diesen Gegenstand zu sagen.

Um

Digitized by Google

Um diese Frage gehörig zu beantworten, muss man in die Erklärung mehrerer Ursachen eingehen. Erstlich ist es sehr wahrscheinlich, dass, wenn anders Cometen, so wie Planeten *durchaus* elliptische Bahnen um die Sonne beschreiben und periodische Umlaufszeiten haben, diese von sehr langer Dauer seyn müssen, da alle diese Bahnen sehr excentrisch sind. Jener, der uns bekannt geworden, und von welchem wir so eben sprachen, hat eine (vielleicht unter allen die kürzeste) Umlaufszeit von 75 bis 76 Jahren. Man hat einen andern von 129 Jahren vermuthet, welchen man bekanntlich 1789 oder 1790, allein vergeblich, erwartete. Es gibt noch einen andern, dessen Umlaufszeit man auf 292 Jahre setzt und welchen man im J. 1848 erwartet; unsere Enkel werden die Bestätigung, oder den Ungrund dieser Erwartung erfahren! So viel ist gewiss, dass man die Umlaufszeiten dieser Weltkörper nach Jahrhunderten zählen muss. Wir wollen nur 100 Jahre annehmen, so sieht man leicht, dass sich die Gelegenheit nicht oft darbietet, diese Wiederkehr bestätigt zu sehen. Ein Comet, welcher bey einer Erscheinung sich sehr sichtbar und glänzend zeigt, kann es bey einer folgenden gar nicht seyn. Ein Comet kann beym widerholten Besuch unseres Systems, in seiner grössten Erd-Ferne, in der grössten Sonnen-Nähe seyn. Er kann unter Tages am Himmel stehen, oder wegen einer allzu südlichen Abweichung nur in der südlichen Halbkugel der Erde sichtbar seyn. Ein Beyspiel gibt uns der vorjährige Comet, welcher aller Welt Augen auf sich zog. Als er im April 1811 vor seiner Sonnen-Nähe entdeckt wurde, war er sehr schwach, nur durch Fernröhre

Digitized by Google

röhre zu sehen und äuserst schwer zu beobachten, daher er auch damals (ausser in *St. Peyre* bey Marseille) beynahe gar nicht beobachtet wurde. Im August und September desselben Jahres, erschien derselbe ansehnliche Weltkörper nach seinem Perihelio, sogleich mit einer solchen Pracht, dass sein Glanz Priester und Layen, sein merkwürdiger Schweif das gelehrte und ungelehrte Europa, und vielleicht auch andere Welttheile auf mancherley Art in Bewegung setzte.

Es ist ein glücklicher Zufall, dass der *Halley*'sche Comet in den fünf bekannten Besuchen, die er uns seit 1456 abgestattet hat, immer unter so günstigen Umständen kam, dass er sich auch dem allerprofanesten Auge aufdringen musste. Im Jahre 1456, die erste uns bekannt gewordene, oder vielmehr aufgefundene Erscheinung, zeichnete sich insonderheit dadurch aus, dass der Comet damals zu gleicher Zeit sowohl in der grösten Sonnen-Nähe, als auch in der grösten Erd-Nähe war, daher er auch sehr gross und mit einem prächtigen Schweif erschien, der über 60 Grade am Himmel einnahm. Es gibt Astronomen, welche vermuthen derselbe Comet sey im Jahr 1006 von *Haly-Ben-Rodoan* gesehen und beobachtet worden; er soll damals viermal so gross wie Venus gewesen seyn, und so viel Licht wie ein Monds-Viertel von sich gegeben haben. Hiernach müsste er uns seit dieser Zeit *eilfmal* besucht haben, im Jahre 1081, 1156, 1231, 1306, 1381; allein die Geschichtschreiber melden nichts bestimmtes von einer ausserordentlichen Erscheinung dieser Art, nur die Chinesen erwähnen eines Cometen im J. 1231. Sollte

der

Digitized by Google

der Comet, wenn er anders ein und derselbe ist, in jenen Zeiten nicht unter solchen günstigen Umständen erschienen seyn, wie in den Jahren 1456, 1531, 1607, 1682 und 1759?

Es ist demnach gar nicht zu verwundern, wenn Gestirne, deren Perioden, wenn sie auch noch viel geringer wären, dennoch so selten sichtbar werden können. Wir haben ja einen Planeten, dessen Umlaufszeit nur 88 Tage beträgt, und dennoch wegen seiner Sonnen-Nähe so selten zu sehen ist, dass ihn viele Astronomen in ihren ganzen Leben nicht gesehen haben. Man weiss, dass der Erfinder und Begründer unseres wahren Welt-Systems mit dem Leidwesen starb, diesen Planeten nie erblickt zu haben. *Seneca* im VII. Buch 20. Cap. seiner *Quaest. natur.* erzählt nach *Possidonius*, dass man im Jahre 60 vor Chr. Geb. bey Gelegenheit einer grossen Sonnenfinsterniss, während der grössten Verfinsterung, einen Cometen sehr nahe bey der Sonne gesehen habe. Wie viele tausende solcher Himmelskörper mögen ungesehen vor dem alles beleuchtenden, aber auch alles auslöschenden Hauptkörper vorbey gestrichen seyn?

Es gibt Cometen, welche in unserer südlichen Halbkugel erscheinen, davon wir nichts sehen und hören. Es gibt zwar gute Canonicate, aber keine *Pons* in diesem Welttheile, und die *de la Nux* sind längst ausgestorben. Im Jahr 1702, als *Maraldi* wegen des Kalender-Wesens nach Rom berufen ward, wurde er daselbst zu Anfang März nahe am Horizont, einen 30 Grad langen und einen Grad breiten Lichtstreifen gewahr; er vermuthete, dass es der Schweif

eines

Digitized by Google

eines Cometen seyn könnte, dessen Kopf oder Kern unter dem Horizont verborgen blieb. Er berichtete diese Erscheinung dem *Cassini* nach Paris, allein dieser konnte, wegen seiner allzu nördlichen Breite weder den Cometen, noch die Spitze seines Schweifes erblicken. Letzterer wurde indessen in ganz Italien, in Perinaldo von *Maraldi's* Bruder, in Bologna von *Manfredi*, und in Madrid von dem Jesuiten *Cassani* gesehen. Einige Zeit darauf erhielt *Cassini* von einem gewissen Mr. *Le Sueur*, welchen der König von Frankreich auf die Auskundschaftung des Flusses Missisippi in der Louisiana ausgeschickt hatte, die Nachricht, dass man daselbst vom 27. Febr. bis zum 1. März 1707 alle Abend einen Stern mit einem grossen Schweife gesehen habe. Obgleich das, was *Le Sueur* von diesem Cometen berichtete, sehr unastronomisch war, so war doch so viel mit Gewissheit daraus abzunehmen, dass er denselben Cometen *ganz* gesehen habe, davon man in Italien und Spanien nur den Schweif erblickt hatte. (*Hist. de l'Acad. R. des scienc. de Paris. Ann. 1702.*)

Wenn wir ein Jahrhundert zurück gehen, so fallen wir auf das Jahr 1711. Wie wurden damals Cometen beobachtet, und überhaupt, in welchem Zustande war da practische Sternkunde? *De la Hire*, einer der berühmtesten Pariser Astronomen dieser Zeit, hielt die Cometen noch für Luft-Erscheinungen, für Feuer die sich plötzlich entzünden und nach und nach wieder erlöschen; er glaubte nicht, dass es perennirende und cosmische Körper seyen, welche, wie die Planeten, bestimmten Gesetzen unterworfen wären; er war daher der Meinung, dass

Astro-

Aſtronomen nicht nöthig hätten, dieſe Erſcheinungen mit groſsen Fleiſs zu beobachten, und viele Sorgfalt darauf zu verwenden. Man ſehe nur in den Pariſer Memoiren vom Jahr 1702, auf welche Art er und ſein Sohn, einen in dieſem Jahr ſichtbaren Cometen beobachtet haben. Welche Elemente der Bahn laſſen ſich aus ſolchen Beobachtungen folgern, und was läſst ſich hieraus auf Wiederkehr der Cometen ſchlieſsen!

Treten wir noch hundert Jahre zurück, ſo kommen wir aufs Jahr 1612. In dieſer Zeit waren die Fernröhre kaum entdeckt, wenigſtens hatte man ſie noch nicht als Cometenſucher gebraucht, ja nicht einmal auf die Meſs-Werkzeuge geſetzt, welches bekanntlich erſt 1667 geſchah. Die Beobachtungen dieſer Zeit waren daher ebenfalls nicht ſonderlich genau, um ſo weniger in noch frühern Zeiten, wo ſie mit bloſsen Augen, durch Schätzung, durch Alignements mit bekannten Sternen, oder mit ſehr ſchlechten Inſtrumenten gemacht wurden. Wie viele ſolche unanſehnliche Geſtirne, dergleichen die meiſten heut zu Tage entdeckt ſind, ſind nicht dem menſchlichen Auge entgangen? Ihre Zahl iſt Legion!

Wenn man ſagt, daſs wir hundert und ſechs *berechnete* Cometen-Bahnen haben, ſo ſagt man wahr. Wenn man aber deswegen behaupten will, daſs wir hundert und ſechs Cometen-Bahnen *kennen*, ſo iſt dies eine andere Frage, und man wird wohl von dieſer Zahl etwas herunter handeln müſſen.

Die

Digitized by Google

Die ältern Cometen-Beobachtungen sind so wenig genau, und in so geringer Anzahl, dass man sich nicht leicht schmeicheln darf, damit ihre wahre Bahnen erhalten zu haben. Man weiss zur Genüge, wie diese Beobachtungen die Bahnen-Berechner gequält haben. Wie oft z. B. ein *Pingré* es bedauert, Zeit und Mühe darauf verwendet zu haben, wie oft er es beklagt, dass man diese alten Beobachtungen der Vergessenheit entrissen, um den neuern Berechnern die Folter zu geben. Derselbe Comet v. J. 1532, womit sich *Pingré* so lange vergeblich geplagt hatte, war derselbe, den *Halley* mit jenem vom J. 1661 für identisch hielt, und den man zu Ende 1789, oder Anfangs 1790 wieder erwartete. *Pingré* berechnete sogar Ephemeriden für diesen erwarteten Gast (*Conn. d. t.* 1789) und zeigte die Himmelsgegenden an, wo er ankommen, und wo ihn die Astronomen sogleich in Empfang nehmen könnten. Die Pariser Academie der Wissenschaften machte den Gegenstand zur Preis-Aufgabe, und *Méchain's* Schrift, welche jedoch nichts entscheidendes gab, wurde gekrönt, und im X. Bande der *Mémoires presentés* abgedruckt. Indessen hatte Dr. *Olbers* schon im Jahr 1787 in *Hindenburgs* Magazin für Mathematik aus mehreren Gründen erwiesen, dass beyde Cometen höchst wahrscheinlich von einander verschieden sind, und dass man ihn daher vergebens im Jahr 1789 erwarte, welches der Erfolg auch vollkommen gerechtfertiget hat, denn der Comet erschien nicht.

Halley berechnet die Bahn des Cometen von 1337 aus den schlechten Beobachtungen des *Gregora's*; *Pingré* nach chinesischen, vielleicht nicht viel

bessern

Digitized by Google

beſſern Beobachtungen. *Halley's* Bahn weicht 20 Grade von den chineſiſchen Beobachtungen ab. Wo iſt wohl hier die wahre Bahn?

Ein anderes noch auffallenderes Beyſpiel iſt allen Aſtronomen längſt bekannt. Es iſt das des Cometen von 1533. *Douwes* berechnet aus *Appian's* Beobachtungen eine *rückläufige* Bahn. Dr. *Olbers* fand aus denſelben Beobachtungen eben ſo gut eine *rechtläufige* Bahn! Ein Beweis, wie wenig man ſich auf ältere Beobachtungen verlaſſen darf, beſonders wenn man nur Beobachtungen von wenig Tagen hat, wie dies ſo oft, und bey ältern Beobachtungen meiſt der Fall iſt.

Man ſieht zugleich hieraus, wie ſparſam noch die *wahren* Vergleichungspuncte ſind, und wie ſehr man auf ſeiner Huth ſeyn muſs, wenn man über Identität der Cometen ausſprechen ſoll. Allein nicht nur die ältern Cometen-Bahnen ſind verdächtig und ſolchen Zweifeln ausgeſetzt, ſondern mit unter auch wohl mehrere neuere.

Drey Aſtronomen berechnen die Bahn des Cometen vom Jahr 1729, bekannt durch ſeine lange Erſcheinung und durch die groſse Zahl ſeiner Beobachtungen. In *Maraldi's* Bahn weicht die Zeit der Sonnen-Nähe ein Monat von jener ab, die *de l'Isle*, und zwey Monate von der, die *Kies* in Berlin berechnet hatte. *Maraldi's* Ort der Sonnen-Nähe iſt 5 Grad von *de l'Isle*, und 11 Grad von *Kies* verſchieden. *La Caille*, welchem ſo groſse Unterſchiede bey einem Cometen, der ein halbes Jahr ſichtbar war, anſtöſsig waren, unternahm die Berechnung einer neuen Bahn, allein er war nicht glücklicher. *Douwes*

wes berechnete auch Elemente, und sein Landsmann *Struyk* verglich sie mit den *Cassini*'schen Beobachtungen, und fand den Fehler 52 mal eine Minute, und nur 9mal über 2 Minuten. *La Caille's* Elemente hingegen entfernten sich 31 Min. in der Länge und 1° 15′ in der Breite. Wo lag der Fehler, in den Beobachtungen, oder in den Berechnungen? Freylich war das Cometenbahnen rechnen zu der damaligen Zeit keine geläufige Sache; obgleich *Newtons* unsterbliche Werke schon 1687 erschienen waren, obgleich darin die ganze Cometen-Theorie und die Methode, ihre Bahnen zu berechnen, ganz deutlich und klar beschrieben ist, so hat sie doch niemand als sein Landsmann und Zeitgenosse *Halley* in wirkliche Ausübung gebracht. Im Jahr 1705 machte *Halley* seine Cometographie, und die Elemente 24, nach *Newton's* Methode berechneter Cometen-Bahnen bekannt. Allein ungeachtet *Newton's Principia*, *Halley's* Cometographie, *Gregori's* ausführlichen Commentar, ungeachtet sieben der schönsten Cometen, welche seit dieser Zeit erschienen, beobachtet, und die Beobachtungen durch den Druck bekannt gemacht worden sind, so hat man doch seit *Halley* bis 1742 nicht mehr als die Bahn von dreyen berechnet, vom J. 1723, 1737 und 1742, und dies geschah durch *Halley's* Nachfolger, Dr. *Bradley*, welcher nach seinem Tode, so zu sagen, der einzige Besitzer der Cometen-Methode geblieben war, welche er in der Folge auch noch selbst verbessert hatte. Im Sept. 1742, wie uns *Le Monnier* erzählt, schickte *Bradley* zuerst seine verbesserte Methode nach Paris, und *Maraldi* war daselbst der erste Astronom, welcher

Digitized by Google

welcher ſie auf den Cometen von 1744 anwandte; und dieſe iſt auch die erſte in Frankreich berechnete Cometen-Bahn.

Den Deutſchen, welche nicht aus Patriotiſmus an den Carteſianiſmus hingen, war *Newton* ſchon bekannt; ſie hatten ihren *Leibnitz*, und ihr *Euler* half ihnen weiter. Ungeachtet deſſen zeigten ſich zwiſchen Beobachtungen und Berechnungen bisweilen noch groſse Anomalien.

Klinkenberg berechnet die Bahn des zweyten Cometen vom Jahr 1743, und die Beobachtungen entfernen ſich noch einen Grad davon.

Derſelbe *Klinkenberg* berechnet die Bahn des zweyten Cometen vom J. 1748, und *Pingré* zweifelt, ob dieſe Elemente zur Wiedererkennung des Cometen dienen können.

Klinkenberg berechnet die Bahn des berühmten Cometen von 1759. Sie ſtellt die Beobachtungen *nach* dem Perihelio richtig dar; allein den 21. Jänner entfernt ſie ſich von *Meſſier's* Beobachtung 1° 14' 50" in der Länge, und 42' 25" in der Breite.

Pingré berechnet die Bahn des Cometen von 1766 nach *Meſſier*'ſchen in Paris angeſtellten Beobachtungen. Denſelben Cometen berechnet er nachher nach Beobachtungen des *de la Nux*, auf der Inſel Bourbon angeſtellt, und findet eine von der vorigen ſo verſchiedene Bahn, daſs man daraus nie auf eine Identität deſſelben Weltkörpers würde haben ſchlieſsen können.

Endlich, was ſoll man zu dem auſserordentlichſten aller Cometen, ich meyne den von 1770 ſagen? *Prosperin* war der erſte, welcher erkannte, daſs man drey-

Digitized by Google

dreyerley Parabeln anwenden müsse, um allé Beobachtungen darzustellen. Man weiss, wie *Lexell* und *Burkhardt* sich mit diesem Cometen geplagt haben, und nichts anders als die Ellipse von 5½ Jahren finden konnten. Also auch hier, wie bey den verunglückten Gradmessungen, muss man seine Zuflucht zu Attractionen nehmen, und mit *La Lande* das Gesetz, welches in der physischen, so wie in der moralischen Natur herrscht, annehmen, der grosse und mächtige Jupiter, habe den kleinen schwächlichen Cometen ganz bey Seite geschafft.

Beobachtungen des neuen Cometen auf der Sternwarte des Freyherrn von Zach à la Capellete bey Marseille angestellt.

1812		Mittl. Zeit à la Capellete U ′ ″	Scheinbare gerade Aufsteig. des ☌ ° ′ ″	Scheinbare nördl. Abweich. des ☌ ° ′ ″	Anmerkungen
Juli	23	14 38 22,4	93 6 1,5	58 33 42,0	am Kreis-Mikr.
	24	14 43 28,2	94 9 45,8	57 59 44,1	— — —
	25	10 6 20,6	95 1 28,5	. . .	im Meridiam
	25	14 51 4,8	95 14 24,3	57 25 40,7	am Kreis-Mikr.
	26	9 34 35,0	96 1 12,6	56 58 38,8	— — —
	26	10 6 27,4	96 2 21,6	56 58 21,5	im Meridian
	27	9 41 16,7	97 2 17,3	56 24 22,4	am Kreis-Mikr.
	27	10 6 33,3	97 2 58,2	56 23 28,6	im Meridian
	29	10 6 28,6	99 0 5,0	55 12 59,8	— —
	30	10 6 15,8	99 56 0,5	54 38 43,2	— —
Aug.	1	19 5 51,2	101 48 6,8	53 13 26,3	im Meridian
	2	10 5 23,2	102 40 13,7	52 33 40,5	— —
	3	10 4 45,1	103 29 56,0	51 52 35,6	— —
	6	13 21 55,6	106 10 0,0	49 38 19,0	Höhe u. Asimuth
	8	13 57 45,6	107 46 6,0	48 6 5,0	— — —
	9	13 56 56,5	108 32 9,2	47 19 37,6	— — —
	11	14 3 39,4	110 3 24,0	45 42 13,0	— — —
	12	14 18 12,7	110 45 30,9	44 52 38,2	— — —

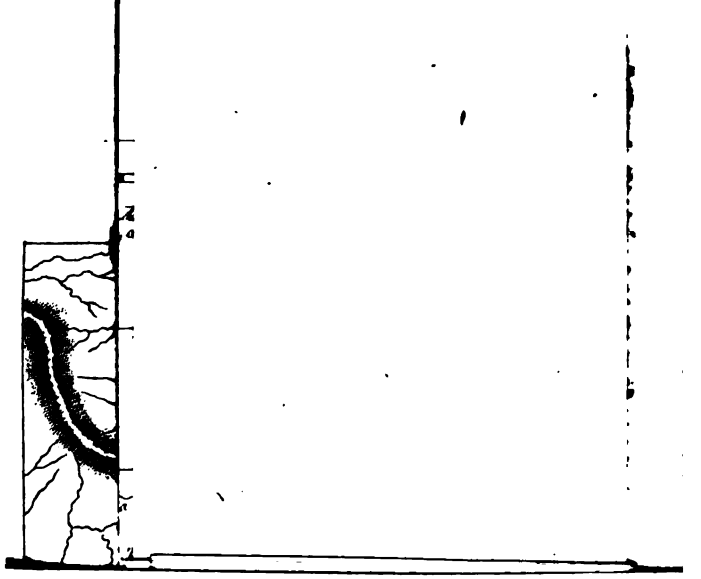
Ephe-

Ephemeride

des neuen Cometen.

15 Uhr wahre Zeit à la Capellete		Gerade Aufſteig. des Cometen		Abweichung des Cometen			Entfernung von der Erde
1812. Aug.	7	107°	2′	48°	49′	N.	1,612
	12	110	49	44	54	—	1,560
	17	114	18	40	35	—	1,509
	22	117	34	35	51	—	1,459
	27	120	43	30	41	—	1,411
September	1	123	49	25	3	—	1,366
	6	126	55	18	57	—	1,327
	11	130	5	12	26	—	1,295
	16	133	23	5	34	—	1,272
	21	136	51	1	30	S.	1,261
	26	140	30	8	37	—	1,263
October	1	144	22	15	35	—	1,278
	6	148	28	22	15	—	1,305
	11	152	47	28	28	—	1,344

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

XXII.

Bemerkungen

zu

Theorie et Tables d'une nouvelle Fonction transcendante par J. Soldner.

Von Hrn. Prof. *Buzengeiger.*

I.

Um aus $\mathrm{li}\,a$, $\mathrm{li}\,(a+x)$ zu finden, gebraucht Herr Soldner den Satz

$$\mathrm{li}\,(a+x) = \mathrm{li}\,a + \frac{x}{la} + \frac{1aA''}{1.2\,(la)^2}y^2 + \frac{2aA'''}{1.2.3\,(la)^3}y^3 + \frac{3aA'''}{1.2.3.4\,(la)^4}y^4 + \text{etc.}$$

$y = l\left(1 + \frac{x}{a}\right)$ und $A'' = 1$

$$A''' = 1A'' - la$$

$$A^{IV} = 2A''' + (la)^2$$

$$A^{V} = 3A^{IV} - (la)^3$$

u. s. w.

Allein die Glieder die nach $\frac{x}{la}$ folgen, sind so mühsam zu berechnen, dass der Gebrauch desselben höchst schwerlich wird. Als ich bemüht war die Frage auf einem andern Wege zu lösen, kam ich auf folgendes allgemeines Theorem, das sich auf die vorliegende Function mit viel Erfolg anwenden lässt.

Digitized by Google

Es ist nämlich:

$$\int f(a+x)dx = \int f(a)da + x\left[(1+q'+q''..+q^N)f(a) - q'f(a+p'x) - q''f(a+p''x)...-q^N f(a+p^N x)\right] +$$

$$+ x^{n+2}\ \frac{d^{n+1}f(a)}{1.2..(n+1)da^{n+1}}\left(\frac{1}{n+2} + q'p'^{n+1} + q''p''^{n+1} .... + q^N p^{N\,n+1}\right)$$

$$+ x^{n+3}\ \frac{d^{n+2}f(a)}{1.2...(n+2)da^{n+2}}\left(\frac{1}{n+3} + q'p'^{n+2} + q''p''^{n+2} .... + q^N p^{N\,n+2}\right)$$

$$+ \text{etc.}$$

p', p'', p''' .... p^N sind dabey ganz willkührliche Grösen, aus denen sich aber q', q'', q''' .... q^N so bestimmen; nämlich es ist:

$$q' = -\frac{\frac{1}{2}^{n-1}C^{n-1} - \frac{1}{3}^{n-2}C^{n-2} + \frac{1}{4}^{n-3}C^{n-1} .... \pm \frac{1}{n+1}}{p'(p^N-p')(p^{N-1}-p')\ldots(p''-p')}$$

Ind. $(p'', p''', p''', \ldots p^N)$

$$q'' = -\frac{\frac{1}{2}^{n-1}C^{n-1} - \frac{1}{3}^{n-2}C^{n-1} + \frac{1}{4}^{n-3}C^{n-1} .... \pm \frac{1}{n+1}}{p''(p^N-p'')(p^{N-1}-p'')\ldots(p'-p'')}$$

Ind. $(p', p''' \ldots p^N)$

Digitized by Google

$$q''' = -\frac{\frac{1}{2}^{n-1}C^{n-1} - \frac{1}{3}^{n-2}C^{n-1} + \frac{1}{4}^{n-3}C^{n-1} \ldots \mp \frac{1}{n+1}}{p'''(p^{N}-p''')(p^{N-1}-p''')\ldots(p''-p''')(p'-p''')}$$

Ind. $(p', p'', p^{IV} \ldots p^{N})$

u. f. w.

$$q^{N} = -\frac{\frac{1}{2}^{n-1}C^{n-1} - \frac{1}{3}^{n-2}C^{n-1} + \frac{1}{4}^{n-3}C^{n-1} \ldots \mp \frac{1}{n+1}}{p^{N}(p^{N-1}-p^{N})(p^{N-11}-p^{N})\ldots(p'-p^{N})}$$

Ind. $(p', p'', p''' \ldots p^{N-2})$

Nimmt man aber nur $p'', p''' \ldots p^{N}$ willkührlich an, und beſtimmt aus dieſen zuerſt p', ſo daſs

$$p' = \frac{\frac{1}{2}^{n-1}C^{n-1} - \frac{1}{3}^{n-2}C^{n-1} \ldots \mp \frac{1}{n+1}\,{}^{1}C^{n-1} \mp \frac{1}{n+2}}{\frac{1}{2}^{n-1}C^{n-1} - \frac{1}{3}^{n-2}C^{n-1} \ldots \mp \frac{1}{n}\,{}^{1}C^{n-1} \mp \frac{1}{n+1}}$$

Ind. $(p'', p''' \ldots p^{N})$

Digitized by Google

so verschwindet für die vorigen Ausdrücke von q', q'' .... q^N auch noch das Glied x^{n+2}, und man hat

$$\int f(a+x)dx = \int f(a)da + x\left[(1+q'+q''\ldots+q^N)f(a) - q'f(a+p'x) - q'f(a+p''x) \ldots - q^N f(a+p^N x)\right]$$
$$+ \frac{x^{n+3}}{1.2\ldots(n+2)} \frac{d^{n+2}f(a)}{da^{n+2}} \left(\frac{1}{n+3} + q'p'^{n+2} + q''p''^{n+2} \ldots + q^N p^{Nn+2}\right)$$
$$+ \text{ etc.}$$

Es sey $n = 1$

so ist $p' = \frac{2}{3}$; $q' = -\frac{3}{4}$ und also

$$\int f(a+x)dx = \int f(a)da + \frac{x}{4}\left(f(a) + 3f(a+\frac{2x}{3})\right) + \frac{x^4}{36}\frac{d^3f(a)}{1.2.3\,da^3} + \frac{7x^5}{135}\frac{d^4f(a)}{1.2.3.4\,da^4} + \text{etc.}$$

Es sey $n = 2$

so wird, wenn man $p'' = 1$ setzt, $p' = \frac{1}{2}$, $q'' = -\frac{1}{6}$, $q' = -\frac{2}{3}$; $1 + q' + q'' = \frac{1}{6}$. Und

$$\int f(a+x)dx = \int f(a)da + \frac{x}{6}\left[f(a) + 4f(a+\frac{x}{2}) + f(a+x)\right] - \frac{x^5}{120}\frac{d^4f(a)}{1.2.3.4\,da^4} - \frac{x^6}{48}\frac{d^5f(a)}{1.2.3.4.5\,da^5} - \text{etc.}$$

Digitized by Google

setzt man aber $p'' = \frac{4}{5}$ so ist $p' = \frac{1}{4}$; $q' = -\frac{16}{33}$; $q'' = -\frac{125}{264}$; $1 + q' + q'' = \frac{1}{24}$ Und

$$\int f(a+x)\,dx = \int f(a)\,da + \frac{x}{3}\left(\frac{1}{8}f(a) + \frac{16}{11}f(a+\frac{x}{4}) + \frac{125}{88}f(a+\frac{4x}{5})\right) - \frac{x^5}{240}\,\frac{d^4 f(a)}{1.2.3.4\,da^4} - \text{etc.}$$

Setzt man endlich $p'' = \frac{17}{20}$, so wird $p' = \frac{4}{11}$; $q' = \frac{1331}{2568}$ $q'' = \frac{2000}{5457}$, und

$$\int f(a+x)dx = \int f(a)\,da + x\left[\frac{47}{408}f(a) + \frac{1331}{2568}f(a+\frac{4x}{11}) + \frac{2000}{5457}f(a+\frac{17x}{20})\right] - \frac{x^5}{2640}\,\frac{d^4 f(1a)}{1.2.3.4\,da^4} - \text{etc.}$$

Es sey $n = 3$

Setzt man $p''' = 1$; $p'' = \frac{3}{5}$, so wird $p' = \frac{1}{5}$; $q' = -\frac{125}{336}$; $q'' = -\frac{27}{56}$; $q''' = -\frac{5}{48}$. Und

$$\int f(a+x)dx = \int f(a)da + x\left[\frac{1}{24}f(a) + \frac{125}{336}f(a+\frac{x}{5}) + \frac{27}{56}f(a+\frac{2x}{3}) + \frac{5}{48}f(a+x)\right] - \frac{x^6}{900}\,\frac{d^5 f(a)}{1.2.3.4.5\,da^5} - \text{etc.}$$

Es sey $n = 4$

Setzt man $p''' = 1$, $p''' = \frac{3}{5}$; $p'' = \frac{1}{5}$, so wird $p' = \frac{1}{2}$; $q' = -\frac{8}{15}$; $q'' = q''' = \frac{27}{40}$; $q^{IV} = \frac{11}{120}$

$$\int f(a+x)\,dx = \int f(a)\,da + x\left[+\frac{89}{120}f(a) - \frac{8}{15}f(a+\frac{1}{2}x) + \frac{27}{40}\left(f(a+\frac{1}{3}x) + f(a+\frac{2}{3}x)\right) + \frac{11}{120}f(a+x)\right]$$

$$- \frac{113\,x^7}{1512}\,\frac{d^6 f(a)}{1.2.3.4.5.6\,da^6} - \text{etc.}$$

Digitized by Google

Für $f(a) = \frac{1}{la}$ ist $\int f(a)\,da = lla$. Und

$$\frac{df(a)}{da} = -\frac{1}{a(la)^2};\quad \frac{d^2f(a)}{da^2} = \frac{1}{a^2}\left(\frac{2}{(la)^3} + \frac{1}{(la)^2}\right);\quad \frac{d^3f(a)}{da^3} = -\frac{1}{a^3}\left(\frac{6}{(la)^4} + \frac{6}{(la)^3} + \frac{2}{(la)^2}\right);$$

$$\frac{d^4f(a)}{da^4} = +\frac{1}{a^4}\left[\frac{24}{(la)^5} + \frac{36}{(la)^4} + \frac{22}{(la)^3} + \frac{6}{(la)^2}\right];$$

$$\frac{d^5f(a)}{da^5} = -\frac{1}{a^5}\left[\frac{120}{(la)^6} + \frac{240}{(la)^5} + \frac{210}{(la)^4} + \frac{150}{(la)^3} + \frac{24}{(la)^2}\right]$$

$$\frac{d^6f(a)}{da^6} = +\frac{1}{a^6}\left[\frac{720}{(la)^7} + \frac{1800}{(la)^6} + \frac{2040}{(la)^5} + \frac{1350}{(la)^4} + \frac{548}{(la)^3} + \frac{120}{(la)^2}\right];$$

$$\frac{d^7f(a)}{da^7} = -\frac{1}{a^7}\left[\frac{5040}{(la)^8} + \frac{15120}{(la)^7} + \frac{21000}{(la)^6} + \frac{17640}{(la)^5} + \frac{9744}{(la)^4} + \frac{3528}{(la)^3} + \frac{720}{(la)^2}\right.$$

u. f. w.

Das Gesetz dieser Differential-Verhältnisse ist früher angegeben worden.

Hiernach wird nun:

$$li(a+x) = lia + \frac{x}{4}\left\{\frac{3}{l(a+\frac{2x}{3})} + \frac{1}{la}\right\} - \frac{x^4}{216a^3}\left[\frac{6}{(la)^4} + \frac{6}{(la)^3} + \frac{2}{(la)^2}\right] - \text{etc.}$$

Digitized by Google

Wenn x nicht gröfser als 1 und a nicht kleiner als 22 ist, so hat das letzte Glied x^4 auf die 7te Decimal-Stelle keinen Einfluſs mehr.

Ferner ist:

$$\mathrm{li}(a+x) = \mathrm{li}\,a + \frac{x}{6}\left(\frac{1}{la} + \frac{4}{l(a+\frac{x}{2})} + \frac{1}{l(a+x)}\right) - \frac{x^5}{2880\,a^4}\left(\frac{24}{(la)^5} + \frac{36}{(la)^4} + \frac{22}{(la)^3} + \frac{6}{(la)^2}\right) - \text{etc.}$$

Wenn a nicht kleiner als 10 und x nicht gröfser als 1, so hat das letzte Glied x^5 auf die 7te Decimalstelle keinen Einfluſs mehr.

Um aus Herrn *Soldners* Tafel die Werthe der zwischen liegenden Integral-Logarithmen zu finden, kann man fast immer mit der Formel

$$\mathrm{li}(a+x) = \mathrm{li}\,a + \frac{x}{4}\left\{\frac{3}{l(a+\frac{2x}{3})} + \frac{1}{la}\right\}$$

zufrieden seyn. Man verlange z. B. li 116,2 so setze man $a = 120$ und also $x = -3,8$, so ist

$$\frac{3x}{4} = -2,85;\quad \frac{x}{4} = -0,95,\quad \frac{2x}{3} = -\frac{38}{15},\ \text{und}$$

$$\frac{x}{4la} = 0,19843389$$

$$\frac{3x}{4l(a+\frac{2x}{3})} = \frac{0,59796633}{0,79640013}$$

$$lia = 34,382807$$

$$li\ 116,2 = 33,586407$$

gerade ſo, wie ihn Herr *Soldner* pag. 29 gefunden hat.

II.

Um berechnete Tafeln zu prüfen, meint Herr *Soldner*, gäbe es vielleicht nur das einzige Mittel, nämlich die endliche Reihe

$$lia + li.2a + li3a \ldots + lixa$$

nach einer Methode von *Euler*, die derſelbe im 5ten Capitel ſeines *Differential Calculs* lehrt, in eine unendliche umzuformen, äuſsert aber zugleich, daſs ihre Anwendung allzumühſam ſey. Ich glaube, daſs folgendes Theorem vollkommen hinreichen würde, Herrn *Soldners* Tafel zu prüfen, wenn die Zahlen mehr in arithmetiſchen Progreſſionen und in kleineren Intervallen fortgingen.

Was auch f für eine Function bedeutet, ſo iſt

$$f(a-nx)$$

Digitized by Google

$$f(a-nx) - \left[\frac{2n}{1}\right] f(a-(n-1)x) + \left[\frac{2n}{2}\right] f(a-(n-2)x) \ldots \pm \left[\frac{2n}{n}\right] f(a) \pm \left[\frac{2n}{n+1}\right] f(a+x) \ldots + f(a+nx)$$

$$=$$

$$\frac{x^{2n}\, d^{2n} f(a)}{da^{2n}} - \frac{{}^{2}C'^{2n}}{(2n+1)(2n+2)} \frac{x^{2n+2}\, d^{2n+2} f(a)}{da^{2n+2}} \ldots .$$

Ind. $(1, 4, 9, 16 \ldots .)$

Für $n = 4$ wird, wenn man zugleich $f(a) = \mathrm{li}\, a$ setzt

$$\mathrm{li}(a-4x) - 8\,\mathrm{li}(a-3x) + 28\,\mathrm{li}(a+2x) - 56\,\mathrm{li}(a-x) + 70\,\mathrm{li}\, a - 56\,\mathrm{li}(a+x) + 28\,\mathrm{li}(a+2x) - 8\,\mathrm{li}(a+3x) + \mathrm{li}(a+4x)$$

$$=$$

$$- \frac{x^8\, d^8\, \mathrm{li}\, a}{da^8} - \text{etc.}$$

Setzt man nun $a = 60$ und $x = 5$, so gibt das Glied $\frac{x^8\, d^8 f(a)}{da^8}$ 0, 000022 das folgende aber hat auf die 6te Decimalstelle keinen Einfluss mehr, und so kann man in Beziehung auf die 6te Decimalstelle annehmen

$$\mathrm{li}\, 40 + 28\,(\mathrm{li}(50 + \mathrm{li}\, 70) + \mathrm{li}\, 80 - 8\,(\mathrm{li}\, 45 + \mathrm{li}\, 75) - 56\,(\mathrm{li}\, 55 + \mathrm{li}\, 65) = 0$$

Digitized by Google

Nimmt man die 11 aus der Tafel, so findet man durch eine leichte Berechnung den positiven Theil 2680,351216 und den negativen 2680,351216, also zusammen — 0,000026, statt — 0,000022 was natürlich von den 7ten und 8ten Stellen, die fehlen, herrührt. Und so wird dadurch die Richtigkeit der Tafeln bis 11 so bestätigt, weil diese letztere durch alle vorhergehende berechnet worden sind.

Noch ein allgemeiner Satz ist dieser:

$$qf(a+px) + q'f(a+p'x) + q''f(a+p''x) \ldots + q^{N-1} f(a+p^{N-1}x)$$

$$= \frac{x^{n-1}d^{n-1}f(a)}{1.2..(n-1)\,da^{n-1}} + {}^{1}C_{n}\,\frac{x^{n}\,d^{n}f(a)}{1.2..n\,da^{n}} + {}^{2}C_{n}\,\frac{x^{n+1}\,d^{n+1}f(a)}{1.2..(n-1)\,da^{n+1}} + \text{etc.}$$

$$\text{Ind. } (p,\ p',\ p'' \ldots .\ p^{N-1})$$

wo p, p' p'' .... ganz willkührlich sind, und

$$q = \frac{1}{(p-p')(p-p'')..(p-p^{N-1})};\quad q' = \frac{1}{(p'-p)(p'-p'')..(p'-p^{N-1})};\quad q'' = \frac{1}{(p''-p)(p''-p')..(p''-p^{N-1})}$$

u. s. w. ist.

Digitized by Google

XXIII.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Profeſſor *Beſſel.*

Königsberg, den 18. Aug. 1812.

. . . . Ich liefere Ihnen hier zu meiner Abhandlung *) über den Stern 61 Cygni, einen kleinen Nachtrag. *Olbers* hat mich darauf aufmerkſam gemacht, daſs *Piazzi* die Sterne von neuem für 1805 beſtimmte, und ihre Bewegung zuerſt erkannte.

1805	= 314°	32′	28,″5	7 Beob.	37°	47′	54,″6 12 Beob.
ſequens	314	32	46, 5	6 —	37	47	57, 5 8 —

Ziehe ich dieſe Beobachtungen mit zu Rathe, ſo finde ich die eigne Bewegung von Nro. 61

in Æ = + 5,″1750
in Decl. = + 3, 2657

und den Ort dieſes Sterns

AR. 314° 29′ 8,″41+[40,″0350+0,″000082(t−1800)](t−1800)
Decl. 37 46 28, 01+[17, 2997+0, 001400(t−1800)](t−1800)

womit die Beobachtungen ſo ſtimmen:

1690	+ 1,″05	— 7,″42	*Flamſteed*
1754	— 3, 63	+ 2, 69	*Bradley*
1784	+ 2, 67	— 0, 93	*D'Agelet*
1794	— 9, 30	— 1, 74	*Lalande*
1805	+ 0, 09	— 0, 06	*Piazzi.*

Die

*) Abgedruckt *Mon. Corr.* 1812 Auguſt-Heft.

Digitized by Google

Die Unterſchiede der beyden Sterne habe ich noch einmal von *Chr. Mayer* beobachtet gefunden ſo daſs das ganze Tableau folgendes iſt:

1753.8	+ 14,"4	2 Beob.		+ 16,"0	1 Beob.		*Bradley*
1778	+ 15, 0 6	–		+ 9, 6 5	–		*C. Mayer*
1780.7	+ 16, 4 –	–		+ 9, 6 –	–		*Herſchel*
1784.4	+ 22, 8 1	–		+ 7, 6 1	–		*D'Agelet*
1793,6	+ 15, 0 1	–		+ 9, 0 1	–		*Lalande*
1805.	+ 18, 0 6	–		+ 2, 9 8	–		*Piazzi*
1812.3	+ 19, 8 –	–		+ 3, 1 –	–		*Beſſel*

Den groſsen Cometen von 1811 habe ich immer wenn Hoffnung eines guten Erfolgs war, ſehr eifrig mit einem ſiebenfüſsigen Reflector von *Gefken* ge ſucht. Allein ich habe ihn nicht ſehen können, ob gleich der Himmel oft ſehr heiter und die Dämmerung in dieſem Monate wenig hinderlich war. Ich zweifle auch, ob ein auswärtiger Aſtronom glücklicher war; wenigſtens bis zum 10. Jul. war in Paris nichts von ſeiner Auffindung bekannt.

Digitized by Google

XXIV.

Aus einem Schreiben des Herrn Profeſſor *Gauſs.*

Göttingen, am 9. Sept. 1812.

Heute will ich meine *Juno*-Beobachtungen nachholen. Das Auffinden dieſes kleinen Planeten machte dieſes Jahr überaus viel Mühe, da er kaum die 11te Gröſse hatte und gerade in der Milchſtraſse ſtand. Dazu kam noch, daſs die Aufſuchung durch Mondſchein und ſchlechtes Wetter unterbrochen wurde. So habe ich nur vier Beobachtungen erhalten, die ich aber alle für ſehr gut halte.

1812	M. Z.			Æ			Declinat.			
Jun. 7	12U	21′	0	282°	21′	24,″5	4°	41′	44,″6	ſüdl.
– 13	12	51	12	281	16	32, 9	4	33	39, 6	–
Jul. 12	11	35	28	275	5	10, 3	5	6	11, 2	–
– 13	11	28	12	274	52	49, 9	5	9	20, 0	–

Meine X Elemente geben folgende Unterſchiede:

	Æ	Decl.
Jun. 7	+ 21,″8	— 35,″9
– 13	+ 31, 0	— 34, 7
Jul. 12	+ 22, 4	— 46, 9
– 13	+ 26, 2	— 45, 0

Herr *Wachter* übernahm die Arbeit, aus dieſen Beobachtungen die Oppoſition zu rechnen. Ich empfahl ihm hieran eine Methode, welcher ich mich ſchon

Digitized by Google

ſchon ſeit langer Zeit zu dieſer Abſicht bedient habe, und die den Vortheil gewährt, daſs man dabey ohne Bedenken auch, etwas entfernter liegende Beobachtungen für die Oppoſition benutzen kann; ich werde Ihnen ein andermal etwas umſtändlicher über dieſes Verfahren ſchreiben. Herrn *Wachters* Reſultat iſt folgendes:

Oppoſition der Juno 1812

den 29. Jun. $19^U\ 51'\ 43''$ m. Zeit in Götting.
wahre Länge $278°\ 15'\ 21,''3$
wahre geoc. Breite $18\ 36\ 56,9$ nördl.

Herr *Wachter* hat ferner aus den vier letzten beobachteten Oppoſitionen, (die von 1810 iſt bekanntlich verſäumt) die Elemente corrigirt, nach der im I. Bd. der *Comment. Nov. Soc. Sc. Götting.* vorgetragenen Methode, und gefunden:

Epoche 1813 Merid. von Götting.	$342°\ 56'\ 32,''2$
tägl. mittl. tropiſche Beweg. .	$813,''25748$
Perihelium 1813	$53°\ 16'\ 52,''3$
Knoten 1813	$171\ 10\ 58,9$
Neigung der Bahn	$13\ 4\ 17,''2$
Excentricitäts Winkel . . .	$14\ 43\ 58,''1$
Log. der halben gr. Axe . . .	0,4265679

Da jetzt die Säcular-Änderungen der Elemente der Ceres- und Pallas Bahn, ſo weit ſie vom Jupiter herrühren (gegen deſſen Wirkung die übrigen Planeten ganz unbedeutend ſind) bekannt ſind, ſo veranlaſste ich Herrn *Enke*, einen talentvollen jungen Mann und eben ſo geſchickten als ſorgfältigen Rechner, zu unterſuchen, ob der Abſtand der Ceres- und

Digitized by Google

und Pallas-Bahn, der bekanntlich beym aufſteigenden Knoten der Ceres-Bahn auf der Pallas-Bahn ziemlich klein iſt, — wodurch eben Herr D. *Olbers* auf ſeine bekannte Hypotheſe geleitet wurde — jetzt im Abnehmen oder Zunehmen ſey, d. i. ob die Bahnen auf einen wirklichen Schnitt zugehen, oder davon herkommen. Das letztere würde offenbar *Olbers* Hypotheſe günſtig ſeyn, allein das Reſultat iſt gerade umgekehrt. Die Diſtanz iſt ehemals gröſser geweſen, als ſie jetzt iſt. Herr *Enke* findet die Radios vectores

Jahr	im ☊ der Ceres-Bahn auf der Pallas-Bahn			im ☋ der Ceres-Bahn auf der Pallas-Bahn		
	Ceres	Pallas	Unterſch.	Ceres	Pallas	Unterſch.
808	2. 82294	2. 70322	— 0. 11972	2. 67612	2. 37780	— 0.29832
1808	2. 92427	2. 84945	— 0, 07482	2. 59569	2. 40346	— 0,19223
3475	2. 95374	2. 95743	+ 0, 00369	2. 57987	2. 49163	— 0,08824

Hiernach würde etwa um das Jahr 3397 ein wirklicher Schnitt im ☊ erfolgen, welches man immer als näherungsweiſe richtig betrachten darf. Freylich wird auch einmal ein Schnitt Statt gefunden haben; allein aus dem Gange der Zahlen in der vierten und ſechſten Columne läſst ſich wenigſtens ſchlieſen, daſs dieſs nur zu einer viele Jahrtauſende entfernten Epoche möglich geweſen ſeyn könne. Wenn man alſo Dr. *Olbers* Hypotheſe über den Urſprung der neuen Planeten annehmen will, ſo fällt derſelbe in eine noch gar nicht zu berechnete Ferne vor die Zeiten, wohin unſre Geſchichte reicht.

INHALT.

Digitized by Google

INHALT.

Seite

XIV. Über den Ort der Sonne und des Mond-Knotens, als Argumente der Aberration und Nutation betrachtet 205

XV. Verzeichniſs der Längen- und Breiten-Beſtimmungen, welche bey der im Jahr 1802 beendigten engliſchen Gradmeſſung gemacht worden ſind. (Beſchluſs zu S. 130 des Aug. Hefts.) 213

XVI. Über den Zuſammenhang des Atno mit der Täber. Von *Prony* 220

XVII. Über die Verbindung zwiſchen dem Orinoco und Amazonenſtrom. Von *Alexander von Humboldt* . . 230

XVIII. Transactions of the American philoſophical Society, held at Philadelphia, for promoting uſeful Knowledge. Vol VI. P. II. Philadelphia 1809. 236

XIX. Inclyti ſuperioris Ungariae Comitat. Gömöriensis Notitia hiſtorico-geographico-ſtatiſtica. Elucubravit Ladisl. Bartholomaeides. Cum Tabella, faciem regionis et delineationem cavernarum ad Agtelek exhibente. Proſtat apud Auctorem. Leutſchoviae, excuſum typis Joſ. Car. Mayer; Caeſ. Reg. Privil. Typograph. ab anno 1805 1808 784 pag. in 4. . . 253

XX. Beytrag zu geographiſchen Längenbeſtimmungen. Vom Hrn. Inſp. *Pabſt* 264

XXI. Über einen neuen, von *J. L. Pons* im Monat Julius 1812 in Marſeille entdeckten Cometen. Vom *Herausgeber* 270

XXII. Bemerkungen zu Theorie et Tables d'une nouvelle Fonction par J. *Soldner*. Vom Hrn. Profeſſor *Buzengeiger*. 285

XXIII. Auszug a. einem Schreib d. Hrn. Prof. *Beſſel* 295

XXIV. Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Gauſs* 297

Zu dieſem Heft gehören zwey Karten auf einem Blatte.

Berichtigung.

Statt der auf Seite 220 über der Rubrik angegebenen Nummer XV. muſs XVI. u. ſ. w. geleſen werden.

Digitized by Google

MONATLICHE
ORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
RD- UND HIMMELS-KUNDE.

OCTOBER 1812.

XXV.

Geſchichte
der
roſsen Caſſiniſchen Karte
von Frankreich.

ſs die aus 182 Blättern beſtehende groſse *Caſſi-he* Karte von Frankreich in allen ihren Theilen t den Grad von Genauigkeit hat, den man heut Tage von guten Landkarten verlangt, darüber alle Sachkenner einig. Allein trotz der darin-vorkommenden partiellen Unvollkommenheiten, s doch gewiſs eine nicht minder ausgemachte ie, daſs jene Karte unter die merkwürdigſten

Digitized by Google

geographischen Operationen gehört, um so mehr, da diese Bearbeitung eine sehr günstige Epoche in der uns leider noch mangelnden Geschichte der Landkarten begründet. Das ganze Verfahren, wie bis zu jener Zeit Karten gröserer Reiche aufgenommen wurden, war eben so wie die Zeichnungs- und Darstellungsart des Terrains, höchst unvollkommen, und es kann nicht verkannt werden, dass durch diese *Cassinische* Karte, nebst der *Ferrarischen* von den Niederlanden, eine neue Bahn gebrochen, und so der Grund zu der Vollkommenheit unserer heutigen topographischen Darstellungen gelegt wurde. Wir sind mit dem, was die Critik gegen jene *Cassinische* Karte zu erinnern wohl befugt ist, nicht unbekannt; allein eben so bestimmt müssen wir dem im allgemeinen gleich ungerecht und übereilt ausgesprochenen Urtheil "*die Cassinische Karte ist schlecht*" widersprechen, da theils eigne Erfahrung und mehr noch das Urtheil sachkundiger mit Land und Gegend vertrauter Männer, uns in Stand setzt mit Bestimmtheit zu behaupten, dass jene Karte nur in einem kleinern südwestlich- und südlichen Theile wesentliche Fehler enthält, dagegen für den weit gröfsern Theil des Reichs ein wirklich treues Bild der Länder gewährt, und wohl unstreitig noch in diesem Augenblick das beste ist, was wir für die Topographie von Frankreich im Allgemeinen besitzen.

Die hier und da in den Werken von *Cassini de Thury*, und namentlich in der kurz vor seinem Tode herausgegebenen *Description géometrique de la France*, über diese Karte befindlichen Notizen ausgenom-

Digitized by Google

genommen, ist es uns nicht bekannt, dass irgend sonst wo eine detaillirtere Nachricht über deren Begründung und Ausführung mitgetheilt worden wäre; allein da gerade die Art, wie die Verfertigung dieser Karte angefangen, ausgesetzt, fortgeführt, unterbrochen und ganz eigentlich nie vollendet wurde, zum gröfsern Theile deren Unvollkommenheiten und das an mehreren Blättern sichtbar unvollendete befriedigend erklärt, so glauben wir, dass allen unsern geographischen Lesern, (deren Klagen über die allzu mathematisch-astronomische Tendenz dieser Zeitschrift wir gern, so viel an uns ist, beseitigen möchten) eine Geschichte der Haupt-Epochen jener so interessanten geographischen Operation, nicht unwillkommen seyn wird. Wir entlehnen diese Geschichte aus einem im Jahre 1810. zu Paris erschienenen Werk: *Mémoires pour servir à l'histoire des sciences et à celle de l'observatoire royale de Paris, suivis de la vie de J. D. Cassini, écrite par lui même, et des éloges de plusieurs academiciens morts pendant la révolution par J. D. Cassini, ci-devant Directeur de l'observatoire royal de Paris etc.* Die fünfte Abhandlung dieses Buchs: *De l'entreprise et de l'exécution de la Carte générale de la France* enthält nebst einigen S. 225, 236 und 249 befindlichen Pièces justificatifs, alle hierher gehörigen Data, aus denen wir das hauptsächlichste und rein factische jetzt ausheben, und ohne alle beurtheilende Einmischung unsern Lesern mittheilen wollen.

Digitized by Google

Die frühern franzöſiſchen Gradmeſſungen, und hauptſächlich die zu deren Verification von *Maraldi* und *Caſſini* in den Jahren 1732 – 40 vorgenommenen trigonometriſchen Operationen, begründeten zuerſt eine richtig mathematiſche Darſtellung des franzöſiſchen Reichs. Beynahe ganz Frankreich wurde dadurch mit einem Dreyecksnetz bedeckt, und ſo eine Verbindung zwiſchen allen gröſsern Städten des Reichs zu Stande gebracht; nach dieſer Arbeit erforderte die eigentlich detaillirte topographiſche Aufnahme, nur die Bildung mehrerer Secondair-Dreyecke, deren mögliche Fehler, begränzt durch jene ſorgfältig trigonometriſch beſtimmten Hauptpuncte, immer in ſehr enge Gränzen eingeſchränkt blieben. Dies war die Lage der Dinge, als in den Jahren 1749 und 50 die topographiſche Aufnahme des ganzen Landes beſchloſſen und angefangen wurde. Unter den günſtigſten Umſtänden wurde der Anfang gemacht; *Ludwig* XV, der während ſeines Feldzugs in Flandern durch die von *Caſſini de Thury* beſorgten Detail-Aufnahmen der Armee-Stellungen, Gefechte u. ſ. w. Geſchmack an Landkarten bekommen hatte, wurde durch Äuſserung des Wunſches, ähnliche Karten für ganz Frankreich zu beſitzen, der eigentliche Begründer jener gröſsern geographiſchen Operation, an deren Anfang und Ausführung er immer den lebhafteſten Antheil nahm. Im Jahre 1750 fingen die Operationen an; die von *Caſſini de Thury* dazu verlangte jährliche Summe von 40000 Fr. wurde von Hrn. *von Machault* nicht allein gewährt, ſondern ſelbſt mehr verſprochen, wenn dadurch die Dauer der Aufnahme verkürzt

werden

Digitized by Google

werden könne. Allein ein ganzes Jahr verstrich in Vorbereitungen zur Ausführung selbst. Bey der Absicht, dieser Karte nicht allein einen höhern Werth als alles vorhandene, sondern einen auf lange Jahre dauernden zu verschaffen, mufsten fast alle Hülfsmittel neu erschaffen, und Ingenieurs, Verificateurs, Zeichner und Kupferstecher erst gebildet werden. Dafs die ersten Versuche dieser Lehrlinge oft mifsglückten, dafs geometrische Operationen wiederholt, topographische Details umgeändert und vervollständigt werden mufsten, kann leicht gedacht werden.

Die Unter-Abtheilungen der Karte und deren Mafsstab, ward auf folgende Art bestimmt: Eine allgemeine Übersicht der Hülfsmittel und der zur Ausführung erforderlichen Zeit und Unkosten zeigte, dafs die Oberfläche von ganz Frankreich durch zwanzig von Mitternacht nach Mittag und dreyzehn von Abend nach Morgen respective parallel und Normal unter sich laufender geraden Linien in 180 gleiche Parallelogramme von 40000 Toisen Breite und 25000 Höhe abgetheilt werden würde. Dem gemäfs wurde es bestimmt, dafs der ganze Atlas aus 180 Blättern bestehen, und 100 Toisen des wirklichen Terrains, die Länge einer Linie auf dem Papier einnehmen sollten. Da sogleich dreyfsig Ingenieurs in Thätigkeit gesetzt werden sollten, von denen man sich jährlich funfzehn Blatt versprach, und unter jenen 180 Parallelogrammen bey Gränz- und Küsten-Districten, mehrere mit leeren Räumen vorkamen, so dafs eigentlich nur 160 volle Blätter gerechnet werden konnten, so glaubte man anfangs die Beendigung

der

Digitized by Google

der ganzen Arbeit auf 10 – 12 Jahre festsetzen zu können. Der wahrscheinliche Aufwand wurde durch folgende Annahmen bestimmt: Kosten der Aufnahme und Verification jedes Blattes . . . = 4000 Livr.
Stich der Situation . . . . . 900 –
– – Schrift . . . . . 300 –

Kostenbetrag jedes Blattes 5200 Livr.

und hiernach erforderlicher Aufwand für die ganze Karte 832000 Livr., wobey jedoch Kosten der Administration, des Drucks, des Ankaufs von Instrumenten und anderer nicht genau in Anschlag zu bringender Ausgaben, unberücksichtigt blieben. Nach Begründung einer solchen allgemeinen Übersicht, wurde zur wirklichen Ausführung eine jährliche Summe von 90000 Livr. auf zehn Jahre vom Gouvernement verwilligt. Freylich ging es mit diesem Kosten-Anschlag wie mit allen ähnlichen; der Wunsch, eine schöne nützliche Operation ausgeführt zu sehen, verbunden mit der fast immer statt findenden zu vortheilhaften Beurtheilung vorhandener Hülfsmittel, läßt alle Schwierigkeiten verkleinert erscheinen, und so geschah es denn auch hier, daß die Verfertigung der Karte beynahe um die Hälfte mehr Aufwand erforderte, als der anfangs dafür berechnete betrug.

Der Anfang der Vermessungen wurde mit der Pariser Commune gemacht; außer dem Wunsche der Administrationen, diese Blätter zuerst zu erhalten, war bey einer Aufnahme in der Nähe von Paris auch der Vortheil verbunden, daß *Cassini de Thury* da die Operationen seiner angehenden Ingenieure, am besten

Digitized by Google

beſten überſehen und berichtigen konnte. Auch kam hier noch der ſehr vortheilhafte Umſtand hinzu, daſs in jener Gegend alle Autoritäten, Geiſtliche, Rittergutsbeſitzer, Intendanten u. ſ. w. es ſich zur Pflicht machten, den Ingenieuren mit Angabe topographiſcher Details möglichſt nützlich zu ſeyn. In andern Provinzen fanden die Arbeiter, dieſe zu einer genauen und detaillirten topographiſchen Aufnahme nothwendig erforderliche Bereitwilligkeit bey weitem nicht. Hartnäckige Widerſpenſtigkeit, die unentbehrlichſten Mittheilungen zu machen, konnte oft nur, durch königliche Autorität überwunden werden. Man ſuchte die Operationen auf alle Art zu hindern, und ſelbſt Gefahren waren die Ingenieurs ausgeſetzt. In einem Thurm in Bretagne wurde auf *Caſſini de Thury* mehrmals geſchoſſen, und bey einer andern Gelegenheit einer der Ingenieurs tödtlich verwundet. Selbſt der Adel zeigte oft wenig Bereitwilligkeit für dieſe Operationen, ſo daſs man zufrieden ſeyn muſste, nur nicht Widerſtand zu finden. Seltner fanden ganz entgegengeſetzte Hinderniſſe in der Art ſtatt, daſs Gutsbeſitzer die Ingenieurs zu freundſchaftlich aufnahmen, ſich dieſe dann auf kürzere und längere Zeiträume ganz aneigneten, um ſpecielle Aufnahmen ihrer Beſitzungen zu erhalten. Späterhin als die Arbeiter nicht nach Verhältniſs der Zeit ſondern der wirklich gelieferten Arbeit bezahlt wurden, hatte der letztere Umſtand, wenigſtens auf Vertheuerung der Karte keinen nachtheiligen Einfluſs.

Nur langſam ſchritten in den Jahren 1750 und 51 die Operationen vorwärts, und erſt von 1752 an fing

Digitized by Google

fing das Ganze einen sichern und schnellern Gang zu nehmen an. In den darauf folgenden drey Jahren wurden dreyssig Blätter des neuen Atlasses, einen Theil der Gränzen von *Dünkirchen* bis *Metz*, der Küsten von *Cherbourg* bis *Dünkirchen*, und die ganze *Pariser Commun* in sich fassend, aufgenommen und verificirt. Nach der Zahl der Blätter zu rechnen, war dies der sechste Theil des Ganzen, allein in Hinsicht der erforderlichen Vorbereitungen und Mühe der Arbeit, konnte er füglich als ein Viertheil in Anschlag kommen. Freylich hielt die Beendigung des Stiches mit Aufnahme und Zeichnung nicht gleichen Schritt; nur siebzehn Blätter waren gestochen, indem es unmöglich war, eine grössere Zahl von Kupferstechern, die einer solchen Arbeit gewachsen gewesen wären, damals aufzutreiben. Die Herren *Seguin*, *Chalmandrier* und *Aldring*, werden als die geschicktesten für den Stich der Situations-Zeichnung genannt.

So weit war die Karte gegen Ende des Jahres 1755 vorgerückt. Die Ingenieurs hatten ihre Aufnahmen des laufenden Jahres beendigt und waren eben im Begriff mit Eintritt des Winters nach Paris zu kommen, um dort ihre Rechnungen zu ordnen, oder gemachte Aufnahmen ins Reine zu zeichnen, als auf einmal *Cassini de Thury* Befehl erhielt, alle Arbeiten zu hemmen. In einem Briefe des General-Controleurs Mr. *de Séchelles* hiess es; „*Que les dépenses „de la guerre ne permettaient plus la distraction „d'aucun fond; que les économies du Roi allaient „même s'etendre sur les objets d'agrément,*" doch sey das gänzliche Aufgeben einer so nützlichen und

dem

Digitized by Google

dem König so angenehmen Arbeit, wie die der Karte von Frankreich, keinesweges zu befürchten, sondern nur günstigere Zeiten zu deren Fortsetzung abzuwarten.

Wären in demselben Augenblick, wo die anfangs vom Gouvernement bewilligten Fonds, aus den angeführten Gründen weggenommen wurden, auch wirklich alle Operationen gehemmt, alle erst mit Mühe gebildeten Ingenieurs, Kupferstecher und andere Mitarbeiter abgedankt und vielleicht auf Jahre arbeitslos gelassen worden, so war es mit Bestimmtheit vorauszusehen, dass dies ganze Geschäfte vernichtet, und der ganze schon darauf verwendete Aufwand von ungefähr 250000 Fr. fruchtlos und so gut wie verloren gewesen seyn würde. Als *Cassini de Thury* vergebens diese Rücksichten dem Minister vorgestellt hatte, wandte er sich an den König selbst. Ein glücklicher Zufall war es, dass das Blatt der Umgebungen von Compiegne, wo sich *Ludwig* XV. damals aufhielt, gerade zu jener Zeit beendigt worden war, und von *Cassini* Letzterm überreicht werden konnte. Die genaue Darstellung jener Gegenden, des Waldes von Compiegne, wo der König, trotz des kleinen Massstabes, alle Wege, Plätze, Jagd-Rendevous u. s. w. heraus finden konnte, liessen jenem den lebhaftesten Beyfall über die treue gelungene Darstellung äussern; allein in dem Augenblicke, wo *Cassini* diese günstige Stimmung, zum Vortheil der ganzen Unternehmung zu benutzen versuchen wollte, kam ihm der König mit der Versicherung zuvor, wie unendlich leid es ihm thue, für den Augenblick nichts mehr dafür thun zu können; " *mon*

„*Con-*

Digitized by Google

„*Contrôleur général*," ſagte der König, "*ne le vent „pas.*" Das Bedauern, was der König bey dieſer Gelegenheit über die fehlgeſchlagene oder doch wenigſtens unterbrochene Ausführung des groſsen Atlaſſes zeigte, veranlaſste *Caſſini* auf Mittel zu denken, die angefangenen Operationen auch ohne fernere Unterſtützung des Gouvernements, fortſetzen zu können. Drey Tage nach jener Unterredung fand ſich *Caſſini* beym Coucher des Königs ein, und überreichte dieſem, als das Geſpräch wieder auf die Karte gekommen war, den Plan zu einer Verbindung von Privat-Perſonen, die aus eignen Mitteln zu Fortſetzung der angefangenen Operationen beytragen ſollten. Der Plan erhielt des Königs Beyfall; er behielt den Entwurf dazu bey ſich und gab ihn den andern Tag mit der Unterſchrift acht von ihm angeworbener Mitglieder, *) an *Caſſini* zurück. *Ludwig* XV. ſelbſt hatte ſich nicht unterſchrieben, allein die Art, wie er ſeinen Antheil an der angefangenen Operation bezeigte, indem er alles, was in den Jahren von 1750 bis 1756 geleiſtet worden war, nebſt den von Seiten des Gouvernements dazu verwandten Aufwand, der Geſellſchaft zum Geſchenk machte, war gewiſs eines Königs wahrhaft würdig. Dieſe Groſsmuth und das Beyſpiel der zuerſt beygetretenen Mitglieder wirkte ſo auf alle Diener des Staats, daſs *Caſſini*, der anfangs nur auf zwanzig Mitglieder gerechnet hatte,

*) Dieſe erſten acht Mitglieder waren, Prince de Soubiſe, Duc de Bouillon, Duc de Luxembourg, Maréchal de Noailles, Comte de St. Florentin, Miniſtre d'Etat, M. de Moras, Mr. de Puyſegur, Mdme de Pompadour.

Digitized by Google

hatte, seinen Plan auf 50 ausdehnte, und diese Zahl in wenig Tagen erfüllt sah. Vermöge eines am 25. Jun. 1756 von den Notarien *Alleaume* und *Marechal* abgeschlossenen Contracts *) machten sich jene 50 Mitglieder verbindlich, während eines Zeitraumes von zehn Jahren, alljährlich 1600 Livr. zur Fortsetzung der angefangenen geographischen Operationen, zum Behuf einer Aufnahme des ganzen Königreichs beyzutragen. Als beständige Directoren der Academie wurden die Herren *Cassini de Thury*, *Camus* und *Montigny* ernannt. *Perronet*, erster Ingenieur des Ponts et Chaussées, übernahm das Examen der Ingenieure und Zeichner, und der General-Pächter *Borda*, die Stelle des Tréforiers, die er während eines Zeitraums von 18 Jahren verwaltete. So begründete sich eine Gesellschaft zu dem rühmlichen Zweck, eine höchst interessante geographische Operation, mit Aufopferung einer nicht unbedeutenden Summe zur Vollendung zu bringen. Die Aussichten dazu waren nun sehr vortheilhaft; die Erfahrungen der 6 ersten Jahre konnten benutzt, und so der Gang der Vermessungen auf eine wohlfeilere und bessere Art betrieben werden, als es zeither der Fall gewesen war. Mit Bestimmtheit liefs sich der ganze Kostenbetrag eines Blattes zwar nie im Voraus festsetzen; gewöhnlich kostete Aufnahme und Zeichnung 3000 Livres, Verification 500 Livres, Stich der Situation 1000 Livres, der Schrift, 400 Livres. Kupferplatte 90 Livres, und hiernach die Vollendung eines ganzen

*) Der ganze Contract ist p. 228 des oben angef Werkes, als Pièce justificatif abgedruckt.

Digitized by Google

zen Blattes 4990 Livres; allein freilich geſchah es auch, daſs Blätter, bey deren Aufnahme wegen Errichtung von Signalen, Durchbrechung von Thürmen, Verbeſſerungen etc. erhöhte Schwierigkeiten ſtatt fanden, auf 6000 Fr. zu ſtehen kamen.

Einer der erſten Schritte der neuen Aſſociation war die Unterhandlung mit den Ständen von *Artois*, *Breſſe* und *Bourgogne*, welche früher vom Gouvernement Specialkarten verlangt hatten, deren Verfertigung jene nun übernahm. Auch Biſchöfe traten wegen Karten ihrer Diöceſen in Unterhandlung, und dies verbunden mit einer im Jahre 1758 vorgeſchlagenen Subſcription, vermöge deren die Theilnehmer den Vortheil genieſsen ſollten, ſtatt des zeitherigen Preiſses von 4 Livr. nur 3 Liv. 5 Sous für das Blatt bezahlen zu dürfen, ſchaffte einen hinlänglichen Fond herbey, ſo daſs die ſtipulirte jährliche Einzahlung von 1600 Livr. von den Mitgliedern nur im erſten Jahre wirklich geleiſtet wurde. Gleich anfangs hatte *Caſſini* dieſe Hoffnung gehegt, da wohl mit Recht angenommen werden konnte, daſs eine Karte, die ſich durch Genauigkeit und intereſſantes Detail, gleich vortheilhaft vor allen vorhandenen auszeichnete, und ſo nicht allein für ganz Frankreich, ſondern auch für das Ausland einen hohen Werth hatte, einen ſehr ſtarken Abſatz haben müſſe. Allein leider fand ſich *Caſſini's* Vorausſetzung, daſs alle Eigenthümer, Rittergutsbeſitzer, Adminiſtratoren, reiche Particuliers, Prälaten, groſse Bibliotheken, Abteyen u. ſ. f. den ganzen Atlas kaufen würden, ſehr irrig, indem ſonderbar genug, nicht in Frankreich, ſondern ins Ausland, die gröſste Zahl vollſtändiger

Digitized by Google

ständiger Exemplare abgesetzt wurde. Zweytausend Exemplare jedes Blattes hätten verkauft werden müssen, um die Kosten der Verfertigung zu decken; allein mit Ausnahme einiger sehr gesuchten Blätter, wie der von Paris und Isle de France, wurden von allen übrigen kaum 600 ausgegeben. "*A quoi cela tenoit-il*"? heißt es im vorliegenden Mémoire; "*A deux causes malheureusement très communes: „l'ignorance et l'insouciance du Public.*" —

Blieben die Hoffnungen eines starken Absatzes der Karte unerfüllt, so war dasselbe auch in Hinsicht der mit Communen und Ständen des Reichs abgeschlossenen Contracten der Fall. Nirgends wurden die übernommenen Verbindlichkeiten zur bestimmten Zeit, manche sogar nie erfüllt. Bey diesen ungünstigen Umständen wurde es nothwendig, die Mitglieder der Association um Zuschüsse zu ersuchen; 1759 mußten von jedem Mitgliede 150 Livres, 1762 250 Livres, und 1763 400 Livres eingezahlt werden. Die ganze Summe der geleisteten Vorschüsse bestand daher in 2400 Livres. Natürlich waren solche geringe Beyhülfen bey weitem nicht hinlänglich, um der Operation schnelle Fortschritte machen zu lassen. *Borda*, der eine Zeitlang sehr großmüthig aus eignem Vermögen bedeutende Vorschüsse gemacht hatte, glaubte bey dem sichtbar verminderten Eifer aller andern Theilnehmer einer nützlichen Unternehmung einige Opfer zu bringen, auch dem seinigen Gränzen setzen zu müssen; die Zahl der arbeitenden Ingenieure mußte vermindert werden, und die ganze Unternehmung befand sich in einem Zustande von Lähmung, die bald in gänzliche Auflösung übergegan-

Digitized by Google

gegangen seyn würde, wäre nicht im Jahre 1764 glücklicherweise, durch die besondere Theilnahme, die der König dieser Operation weihte, dem Ganzen neues Leben und Thätigkeit gegeben worden. Da sich aus einer dargelegten Uebersicht des Anfanges und Fortganges der ganzen Geschäfte klar zeigte, dass die Stockung der Arbeiten einzig durch die von mehreren Provinzen des Reichs unerfüllt gelassenen Contracte, und durch einen ganz unerwartet geringen Absatz der Karte herbey geführt worden war, so beschloss der König einer Unternehmung zu Hülfe zu kommen, über deren ausgezeichneten Nutzen für alle Zweige der Staatsverwaltung nur eine Stimme war. Der Vorschlag des Herrn *von Yrudaine*, dass zu diesem Endzweck eine während eines vierjährigen Zeitraumes aufzubringende, unter alle Communen des Reichs nach Verhältniss ihrer Ausdehnung zu vertheilende Summe von 156000 Livres bestimmt werden möchte, wurde genehmigt, und dadurch das angefangene Aufnahme-Geschäfte des ganzen französischen Reichs, wahrhaft regenerirt. Mit neuer Thätigkeit wurden die stockenden Arbeiten wieder ergriffen, und würden bald ganz vollendet worden seyn, hätte nicht ein unglückliches Gestirn, welches über diese Operationen zu walten schien, auch den Erfolg solcher Massregeln vereitelt, die menschlicher Wahrscheinlichkeit nach, den günstigsten Erfolg haben mussten. Hatten, wie schon vorher bemerkt worden, mehrere Stände, ihre übernommenen Verbindlichkeiten schlecht oder gar nicht erfüllt, so war dies in Hinsicht der nun von den Communen zum Vortheil der Association zu leisten-

den

Digitized by Google

den Beyträge, trotz dem, dafs ein königlicher Befehl sie dazu anhielt, derselbe Fall. Anstatt die ihnen zugetheilte Summe zu bezahlen, zogen es mehrere Intendanten vor, die Karten ihrer Communen nach einem gröfsern Mafsstabe, und mit noch mehr Details selbst aufnehmen zu lassen, und machten sich nur dazu verbindlich, an die Association eine reducirte Copie abzugeben. Die Warnung die man ihnen gab, dafs der von ihrer Seite zu bestreitende Kosten-Aufwand weit bedeutender seyn werde, als bey einem Contract mit der Gesellschaft, da ihnen alle von letzterer schon gemachte Erfahrung und erwotbene Hülfsmittel fehlten, blieb unbeachtet; allein wie gegründet diese Warnung war, zeigte der Ausgang. Der Commune *Limoge* kostete die eigne Verfertigung ihrer Karte 100000 Livr., statt der an die Gesellschaft dafür zu bezahlenden 10000 Livres. *Guyenne* von der 18000 Livr. verlangt wurden, kam erst nach wiederholten Versuchen, nach einen Verlauf von 26 Jahren, und mit einem Aufwand von 400000 Livr. mit der Aufnahme ihrer Generalität zu Stande. War dies für die Communen nachtheilig, so hatte es gleiche Wirkung für die Association, da dadurch die Operationen wesentlich aufgehalten wurden, und Fonds auf welche Anfangs gerechnet worden war, ausblieben. Allein trotz aller vielfachen Hindernisse, rückte die Arbeit doch immer, wenn gleich nur langsam vorwärts. Im Jahre 1777 waren 105 Blätter schon ausgegeben; 44 Blätter waren zum Stich bereit, so dafs von ganz Frankreich, nur noch die etwa zwanzig volle Blätter betragenden Provinzen, *Provence* und *Bretagne*, zur Bearbeitung übrig waren. Im

Jahre

Digitized by Google

Jahre 1778 traten die Stände der Provence mit der Aſſociation in Unterhandlung, und machten ſich verbindlich, für die nach dem Maſsſtab des groſsen Atlaſſes zu verfertigenden Karte ihres Landes die Summe von 27600 Fr. in verſchiedenen Terminen zu bezahlen. Am längſten dauerte es, ehe mit den Ständen von Bretagne zu einer Uebereinkunft gekommen werden konnte. Ganzer fünf und zwanzig Jahre währte ihre Unentſchloſſenheit, die erſt dann gehoben wurde, als ihnen der König ſeine Unzufriedenheit darüber zu erkennen gab. Im Jahre 1781 wurde der Contract mit ihnen dahin abgeſchloſſen, daſs ſie für Bearbeitung der Karte von Bretagne, eine Summe von 40000 Livr. in vier Terminen bezahlen ſollten. Allein damit waren die Schwierigkeiten, welche mit der Aufnahme dieſer Provinz verbunden waren, noch bey weitem nicht gehoben. Zum Glück für den eigentlichen Begründer der ganzen Unternehmung, erlebte dieſer nur den Anfang aller Unannehmlichkeiten, die von den letzten Arbeiten herbey geführt wurden. *Caſſini de Thury* ſtarb im Jahre 1784 mit der Hoffnung, die ganze Karte in kurzer Zeit vollendet zu ſehen, und ſein Sohn, Verfaſſer des vorliegenden Mémoire, *Caſſini* IV. trat an ſeine Stelle. Die Critik und die Ausſtellungen der Stände von Bretagne, über die aufgenommene Karte, waren endlos und unaufhörlich. Bald war das Detail nicht ausreichend, bald die Rechtſchreibung der Orte irrig; ein andermal glaubten Perſonen, die mit einem ſchlechten Inſtrumente ein paar Winkel genommen hatten, darauf eine Umänderung der ganzen Aufnahme gründen zu können; kurz der Tadel

nahm

Digitized by Google

nahm kein Ende, und durch immer wiederholte Einsendung langer angeblicher Fehler-Verzeichnisse, die doch immer neue Verificationen erheischten, wurde die Arbeit ganz ungemein verzögert. Im Jahre 1787 wurde die Aufnahme vollendet; drey Viertel der ganzen Arbeit war beendigt, allein von den stipulirten 40000 Livr. waren nicht mehr als 12000 Livres bezahlt. Als die Revolution im Jahre 1789 ausbrach, und die Stände von Bretagne, so wie alle andere aufgehoben wurden, zeigte es sich bey einer darüber von der Liquidations-Commission angestellten Untersuchung, dass die Anfangs für die Karte bestimmten Fonds, von den Ständen längst zu andern Zwecken verwendet worden waren, und dass wahrscheinlich nur hierinnen die Ursache aller von ihnen so vielfach gemachten Schwierigkeiten lag. Alle Schritte die noch habende Forderung an jener Provinz realisirt zu sehen, waren fruchtlos, und 18000 Livres wurden hier auf einmal verloren.

Nothwendig mussten solche Verluste, und die Schwierigkeit aller damaligen Operationen, die Association in Verlegenheit bringen. In einer von den damaligen Directoren, *Cassini*, *Saron* und *Perronet* auf den 20. August 1790 zusammen berufenen Versammlung aller Mitglieder, erschienen deren kaum zehen. Schon früher war der gute Wille aller sichtlich erkaltet, und in jener stürmischen Zeit, war freylich irgend eine günstige Änderung hierinnen schwerlich zu erwarten. Nach einer damals von *Cassini* über den Zustand aller Arbeiten vorgelegten Übersicht, waren im Jahre 1790 alle 182 Blätter, aus denen der ganze Atlas bestehen sollte, auf-

Digitized by Google

genommen; 166 Bl. waren davon ſchon ausgegeben, und nur noch ſechzehn blieben zu vollenden übrig; zwey Bl. von *Guyenne*, (Bazas Nr. 105 und Roquefort Nr. 106) 1 Bl. von den Pyrenäen (Andorre Nr. 178) und dreyzehn Blätter von *Bretagne*. Von den letztern waren erſt vier, *Treguier* Nr. 156, *Dinant* Nr. 128, *Rennes* Nr. 129 und *Pimbeuf* Nr. 130 den Kupferſtechern übergeben.

Die zu groſse Ausdehnung des ganzen Atlaſſes hatte im Jahre 1787 die Directoren zu Bearbeitung einer reducirten Karte in 18 Blättern veranlaſst; der Subſcriptionspreis dafür betrug 48 Livres, und der Abſatz deckte die Koſten des Anſchlags vollkommen.

Gleich günſtig war eine andere Unternehmung der Directoren, zuerſt eine Karte mit den von der National-Verſammlung decretirten neuen Eintheilungen herauszugeben. Tag und Nacht wurde an dieſer aus drey Blättern beſtehenden Karte gearbeitet, die *Caſſini* am 16. April 1790 dem National-Convent übergab. Der ſtarke Abſatz dieſer Blätter trug mit dazu bey, die nöthigen Fonds herbey zu ſchaffen, um das ganze Werk mühſam ſeiner Beendigung immer näher bringen zu können.

Zwey andere Verſuche, ſpecielle Karten der Straſsen und der alten Generalitäten heraus zu geben, hatten nicht gleichen Erfolg. Die Vorausſetzung, daſs es Reiſenden, denen es unmöglich war, den groſsen Atlas mit ſich führen zu können, doch angenehm ſeyn werde, eine Überſicht der befahrenen Straſsen, auf langen ſchmalen Karten, in einem bequemen Format bey ſich zu haben, war irrig. Drey

ſolcher

Digitized by Google

ſolcher Karten für die Straſsen von *Paris* nach *Havre*, *Strasburg* und *Calais*, wurden bearbeitet; die einzelnen Blätter von 15 Zoll Länge, 6 Zoll Höhe, enthielten die Straſse in der Mitte, und auf beyden Seiten ein Terrain von 3000 Toiſen, auf welchem Orte und Gegend verzeichnet war. Allein der Abſatz dieſer ſpeciellen Wege-Karten war ſo gering, daſs deren Fortſetzung aufgegeben wurde.

Daſſelbe war in Hinſicht der alten Generalitäten der Fall, von denen ſchon acht einzeln bearbeitet und geſtochen waren, als die im Jahre 1789 ſtatt findende Aufhebung aller alten Eintheilungen, dieſer Arbeit ein Ende machte.

Auch ein anderer ſehr weſentlicher Theil der ganzen Arbeit, wurde von dem Publicum nicht mit dem Beyfall aufgenommen, den man ſich verſprechen zu können geglaubt hatte. Der Wunſch, alle Kenner von der Genauigkeit der Karte zu überzeugen, und zugleich die Erhaltung derer ſie begründenden Elemente zu ſichern, hatte die Directoren veranlaſst, mit jedem Blatt der Karte ein in Quart gedrucktes Verzeichniſs auszugeben, wo nach alphabetiſcher Ordnung, von allen darauf befindlichen Städten, Flecken und Dörfern, die in Toiſen ausgedrückten Entfernungen vom Perpendikel und Meridian der Pariſer Sternwarte angegeben waren. Der Druck dieſer Verzeichniſſe, der ſehr theuer war, muſste bey dem hundert acht und funfzigſten Blatt beendigt werden, da niemand ſich um deren Ankauf bekümmerte.

Wären zu jener Zeit alle Activ- und Paſſiv-Poſten berichtigt worden, ſo hätte ſich die Aſſociation

Digitized by Google

in einem günſtigen Zuſtande befunden. Die Forderungen beſtanden in 41000 Livres, die Schulden in 7024 Livr. Dazu kamen noch etwa 2600 Livres für den Stich der Karte von Bretagne, ſo daſs überhaupt ein reiner Überſchuſs von 31476 Livres verblieb.

So war der Zuſtand der Dinge im Jahre 1790, und ſo blieb er bis zum Jahre 1793. Die Vollendung von fünf Blättern der reducirten Karte ausgenommen, wurden von 1791 an, alle Arbeiten gehemmt. Im Sturme jener Zeiten war an die Fortſetzung ſolcher Operationen nicht zu denken. In dieſer Epoche war es, wo die Aſſociation das Eigenthum der Karte verlor. Am 21. Sept. 1793 trat ein Repreſentant des Volks. (*Fabre d'Eglantine*) auf, und ſtellte der National-Verſammlung vor, daſs die dem Gouvernement angehörige, von der vormaligen Academie der Wiſſenſchaften verfertigte groſse Karte von Frankreich, in die Hände eines Privatmannes gefallen ſey, der ſie zu einem ungeheuern Preis verkaufe, ſo daſs deren Anſchaffung unmöglich werde. Ein anderer Repräſentant beſtätigte dieſe Behauptung, und ohne weitere Unterſuchung ward auf dieſe Angaben decretirt, daſs die Karte in 24 Stunden weggenommen und ins Dépôt de la guerre transportirt werden ſollte. Den Tag darauf brachten zwey Commiſſaire vom Dépôt de la guerre und vom Miniſterium des Innern, das Decret der National-Convention, anfangs zu *Capitaine*, als Chef du Dépôt de la Carte de France, und dann zu *Caſſini*, da bey dieſem die ganze Karte ſich befand. In dieſem Decrete hieſs es: "*La convention nationale decrète que les planches et exemplaires de la Carte générale de France, dite de l'Academ-*

Digitized by Google

academie en 173 feuilles, actuellement entre les mains du citoyen Capitaine ou associés, seront dans le jour transportées au Dépôt de la guerre, sauf à ceux qui pretendraient avoir des reclamations à faire à cet égard à produire leurs titres de proprieté ou de créance pour être statué par la Convention nationale ce qu'il appartiendra.

Cassini lieferte die Karten aus, setzte aber im *Procès verbal* die Eigenthumsrechte der Association an jenen auseinander, und appellirte deshalb auf eine neue Untersuchung und neuen Ausspruch der National-Convention. Nebst den Kupferplatten wurden zugleich auch alle vorhandene Abdrücke, 1351 gute Blätter und 1106 Probe-Abdrücke mit abgegeben. Da die ganze Abfassung des Decrets es wahrscheinlich machte, dass besondere Gründe die Rückgabe der Karte für immer verhindern würden, *Cassini* sich dagegen für überzeugt hielt, dass alles der Association vergütet werden würde, sobald dem National-Convent die Beweise des jener an der Karte zustehenden Eigenthumsrechtes vorgelegt werden würden, so erbot er sich selbst, ausser der Karte, alle dazu gehörige Papiere unter dem ausdrücklichen Vorbehalt einer dafür zu bestimmenden Vergütung, zugleich mit auszuhändigen. Diese Papiere, deren Werth hier auf 60000 Livres angeschlagen wird, bestanden in 400 Original-Zeichnungen, 50000 Distanz-Verzeichnissen, 60 Bände Original-Beobachtungen grosser Dreyecke, 40 Bände Beobachtungen und Register der Ingenieurs, 600 Hefte Rechnungen, 500 Hefte mit Volkszählungen der Communen. Alles wurde im Laufe zweyer Tage ins Dépôt de la guerre transportirt. *Cas-*

Digitized by Google

Caſſini's Klagen und die allgemeine Stimme überzeugten den National-Convent bald, daſs die der Karten Wegnahme zum Grunde liegende Voraussetzung, es ſey ſolche ein Eigenthum des Gouvernements, irrig war, und ein Arreté des *Comité de ſalut public* vom 12. Nov. 1793 *„autoriſa le mi„niſtre de la guerre à traiter avec les ci-devant „aſſociés de la Carte de la France, pour regler les „dedommagements qui pouvaient leur être dus et qui „devaient etre acquittés, ſur les fonds extraordinaires „de la guerre.“* Dem gemäſs erhielt *Caſſini* die Erlaubniſs, vor einem Adjunct des Kriegs-Miniſteriums ein Memoire vorzuleſen, worinnen er das Recht der Aſſociation auf das Eigenthum der Karte und auf eine dafür zu fordern habende Entſchädigung, auseinander ſetzte. Die Darſtellung wurde mit Intereſſe angehört und vom Kriegsminiſter eine Commiſſion niedergeſetzt, die ſich mit Beſtimmung des Erſatzes beſchäftigen ſollte. Um zu dieſer Beſtimmung mit Sicherheit gelangen zu können, legte *Caſſini* durch *Capitaine*, eine Überſicht der ganzen Geſchäftsverwaltung vom Anfang bis zum Ende vor, woraus ſich folgende Reſultate ergaben:

1. Der auf Bearbeitung der groſsen Karte von Frankreich von 1756–1793 verwandte Koſten-Betrag beſteht in 804470 Liv.
2. Zu dieſer Summe haben die einzelnen Mitglieder der Aſſociation überhaupt beygetragen 120000 Livr.
3. Die 37 jährigen Zinſen dieſer Summe ſind rückſtändig.

4. Da

4. Bis zu dem Augenblick der Wegnahme der Karte, wurden die Ausgaben durch die Einnahmen gedeckt.
5. Die Forderungen der Association beſtanden zu jenem Zeitpunct in 38700 Livr. Die Schulden in 21908 Liv.

Auf dieſe Angabe gründete ſich der von Seiten des Gouvernements, der Association bewilligte Schaden-Erſatz; Capital und Zinſen der von den Mitgliedern vorgeſchoſſenen Poſten betrug 342000 Livres; eine ihnen bewilligte Vergütung von 2 pr. Ct. 111000 Livres; hiernach der ganze Erſatz 453000 Livres. Dieſe Summe auf 50 Actien vertheilt, beſtimmte den Werth einer einzelnen auf 9060 Livr. Als fernerer Erſatz für die oben bemerkte Ablieferung von Original-Zeichnungen u. dgl. übernahm das Gouvernement die Bezahlung der damals 21908 Liv. betragenden Schulden der Association. Auch wurde dabey den Mitgliedern der Geſellſchaft und den Subſcribenten die Auslieferung der ihnen noch fehlenden Blätter der Karte verſprochen.

Caſſini ſelbſt, der damals verhaftet und erſt nach Verlauf von ſechs und einem halben Monat in Freyheit geſetzt worden war, hatte ſich bey dem Abſchluſs jener Übereinkunft nicht gegenwärtig befunden, war aber, ohngeachtet ſeine Signatur dabey fehlte, mit jener vollkommen zufrieden, und ſuchte nur nach Wiedererlangung ſeiner Freyheit, deren Erfüllung zu bewirken. Der Befehl zu Bezahlung der Vergleichs-Summe wurde in vierzehn Mandaten für eben ſo viel als richtig anerkannte Actien ausgefertigt, allein deren Realiſirung von den Commiſſairen

Digitized by Google

ſairen der Treſorerie verweigert, und für jede Actie nur der Werth der urſprünglichen Miſe jedes Theilnehmers angeboten. Unglücklicherweiſe wurde dieſes Verfahren der Commiſſaire von dem National-Convent genehmigt, und durch ein Decret vom 10. May 1794 beſtätigt. Niemand wagte es dagegen zu reclamiren, und ſo ruhte während eines Jahres die Angelegenheit wegen der Karte ganz. Im Jahre 1794 und 95 liefs ein Directeur *du Dépôt de la guerre*, auch noch 175 Exemplare der *Déſcription géométrique de la France* von *Caſſini de Thury*, und die Kupferplatte der allgemeinen Dreyeckskarte, beydes Privat-Eigenthum von *Caſſini*, Vater und Sohn, in Beſchlag nehmen. *Caſſini* IV., der ſich über dieſes Verfahren, ſo wie über die letzten Decrete von 1793 und 94 laut beklagte, hatte die Genugthuung, die ganze Angelegenheit durch drey vom *Corps législatif* beſonders dazu verordnete Mitglieder, von neuen unterſucht zu ſehen. Erſt nach einem Jahre wurde der Bericht darüber an den Rath der Fünfhunderte, von jener Commiſſion, die aus den Herren *Jourdan*, *Le Gentil*, und *Ozun* beſtand, erſtattet, und dadurch das Recht der Aſſociation auf jene Karte vollkommen conſtatirt und die Verbindlichkeit anerkannt, alle Bedingungen des vom Kriegsminiſter mit Letzterer abgeſchloſſenen Vergleichs, genau zu erfüllen. Trotz dieſes Berichts, der eben ſo erſchöpfend jeden Zweifel hebend, als günſtig für die Actionnärs war, blieben jene Vergleichs-Bedingungen doch unerfüllt, und erſt zur Epoche des 18. Brumaire, erhielt die ganze Angelegenheit, die ſo lange vergebens geſuchte endliche Entſcheidung. Die deshalb

Digitized by Google

halb beym ersten Consul gemachten Reclamationen, bewirkten einen Befehl an den Staatsrath, die Angelegenheit von neuem zu untersuchen und zu beendigen. Der Staatsrath erkannte den vom Kriegs-Ministerio abgeschlossenen Vergleich für gültig an, und die Consuls ertheilten hierauf durch ein Arrêté vom 25. Febr. 1801 den Befehl, dass jedem Actionnär die Summe von 9060 Livr. nebst den seit 1794 davon fälligen Zinsen bezahlt werden sollte. Das war es, was seit sieben Jahren die Association einzig verlangte, und jeder Wunsch wäre erfüllt gewesen, hätte nicht das im Laufe der langen Sollicitationen erlassene Gesetz vom 24. Frimaire an VI die Wirksamkeit des letzten Befehls vernichtet. Unleugbar datirte sich diese Forderung vom Jahre II, und wurde folglich eben so wie eine Menge anderer nicht minder gegründeter Forderungen, von jenem unwiederruflichen Gesetz getroffen und vernichtet. "*Mais „à qui nous en prendre*" sagt *Cassini* am Schluss des vorliegenden Memoire, "*Au malheur seul des circonstances et des tems; à ce funeste enchainement „des évènements d'une révolution dont les conséquences et les suites ont été incalculables, et dont „l'expérience doit rendre à l'avenir plus circonspectes „les hommes plus imprudens que méchans qui n'ont „pas prévu la série et la somme des malheurs, des „calamités et des injustices qui seraient un jour le résultat nécessaire de leurs faux systèmes ou de leurs „passions. Je n'oublierai jamais que me plaignant „une fois du sort rigoureux qu'eprouvaient mes asso-*

„cies

„ciés, par cette réduction de leur créance, j'entends
„cette triſte verité: ſongés me dit-on, que la
„n'a pas été faite pour vous ſeul, qu'elle a été co
„mandée par une malheureuſe, mais impérieuſe n
„ceſſité; car, s'il eut fallu réparer toutes les torts
„toutes les injuſtices, indemniſer de toutes les pe
„qu'a occaſionnées la révolution, le prix de
„entièr de la France aurait à peine ſuffi." —

Die als *Piéces juſtificatifs* mit bey dieſem M
moire befindlichen Papiere ſind folgende:

1. *Projet et acte d'Aſſociation pour l'entre
d'une Carte générale de France, par Mr.* Ca
de Thury.
2. *Rapport fait au Conſeil de cinq-cents au
d'une commiſſion ſpéciale, par Ozun, ſur la
tition des entrepreneurs de la Carte gén
de France.*
3. *Vue générales ſur la réviſion et la correc
de la carte de France, et ſur les travaux
l'auteur devait couronner l'ouvrage; preſen
aux autorités.*

Die Arbeiten, die der Verfaſſer, *Caſſini* IV, in
ſicht der groſsen Karte noch beendigen und aus
ren wollte, wenn ſolche im Beſitz der Aſſocia
gehlieben wäre, waren hauptſächlich folgende:

1. *Une réviſion générale.* *Caſſini* geſteht
ſelbſt, daſs eine ſolche Reviſion, in Hinſicht
Topographie und Nomenclatur unentbehr
ſey, um ſowohl Fehler als Vernachläſſigun
zu verbeſſern, die bey der groſsen Menge,

Digitized by Google

und minder geübten Mitarbeiter, und bey den oft ungünstigen Umständen der Bearbeitung, durchaus unvermeidbar waren.

2. *Des corrections d'angles et distances.* Auch hier wird die Existenz wirklicher Fehler, die mehrere Blätter irrig machen, eingeräumt.

3. *Le Complément des calculs.*

4. *Un Dictionnaire général, géographique, physique et politique de la France.*

Digitized by Google

XXVI.

Fortsetzung

der in Dr. Olbers "*Abhandlung über die leichteste und bequemste Methode die Bahn eines Cometen aus einigen Beobachtungen zu berechnen*," befindlichen Tafel für die Bestimmungsstücke der Bahnen aller bisher beobachteten Cometen.

Bey der grofsen Menge von Arbeiten, mit denen in neuerer Zeit unsere Cometographie bereichert worden ist, war eine Fortsetzung der interessanten Tafel, die der Freyherr *von Zach* dem *Olbers*schen Werke beyfügte, und wo zum erstenmale alles, was über die Bahnen sämmtlicher, bis zum Jahre 1797 beobachteter Cometen bekannt war, auf eine vollständige und critische Art zusammen gestellt ist, eine gewifs wünschenswerthe Arbeit. Unsere verehrten Freunde, die Herren Professoren *Gauss* und *Bessel* machten uns auf das Bedürfnifs, bey dem jetzigen raschen Zuwachs von neuen Entdeckungen und Bearbeitungen, geordnete Nachträge, für diesen interessanten Theil der Astronomie von Decennium zu Decennium zu liefern, zuerst aufmerksam, und da die Erfüllung solcher Wünsche gewifs allemal wahrer Gewinn für die Wissenschaft ist, so legten wir

Digitized by Google

ngefäumt die Hand ans Werk, und geben in den ier folgenden Beylagen eine Überſicht aller ſeit dem ahre 1796 bis 1811 gelieferten neuen Bahn-Beſtimmungen älterer oder neu entdeckter Cometen, und damit alſo eine Fortſetzung jener frühern *v. Zach*'ſchen Cometen Tafel. Der nachfolgenden Tafeln ind vier. Die erſtere enthält die Beſtimmungsſtücke der Bahnen älterer Cometen, die durch ſchärfere Berechnung und Benutzung beſſerer oder neu aufgefundener Beobachtungen rectificirt oder neu beſtimmt wurden. Wir hielten es für um ſo nothwendiger, auch von dieſen Unterſuchungen eine Überſicht zu liefern, da gerade hier durch die Arbeiten der Aſtronomen *Olbers*, *Burckhardt*, *Gauſs* und *Beſſel*, eine ſo ſchöne und reiche Erndte ſich darbot. Die zweyte Tafel enthält die Bahnen der ſeit dem Jahre 1796 neu entdeckten Cometen. Wir haben zu deren Entwerfung, um hier Vollſtändigkeit der Angaben, zu erhalten, alles was uns an aſtronomiſchen Werken zu Gebote ſtand, durchſucht; allein ſollte demohngeachtet wider unſer Verhoffen dieſe oder jene Bahnbeſtimmung vernachläſſigt worden ſeyn, ſo werden wir es dankbar anerkennen, wenn Aſtronomen uns auf alle etwanige Mängel dieſer Tafeln aufmerkſam machen wollen. Beyde Tafeln ſind von den nöthigen Anmerkungen über die Quellen, die dabey benutzt wurden, begleitet. Gewiſs erfreulich iſt es für das Fortſchreiten der Aſtronomie, aus dieſer Überſicht die groſse Maſſe von Arbeiten kennen zu lernen, die allein für Cometographie in dem kurzen Zeitraume von vierzehn Jahren geliefert wurden.

Einer

Digitized by Google

Einer der interessantesten Gegenstände, die d
Rechner bey Bestimmung einer neuen Cometenbl
haben kann, ist unstreitig die Frage, ob der Co
ein ganz neu erscheinender, oder ein wiederkehr
der ist. Leider kennen wir bis jetzt nur von ei
einzigen, dem bekannten *Halley*'schen, mit Sic
heit die Umlaufszeit; allein mit ziemlicher
stimmtheit läßt sich wohl voraus sagen, daß
tausend Jahren, wenn die Cometographie mit g
chem Fleiß wie seit einem halben Jahrhundert, i
ner bearbeitet wird, die Zahl der mit Zuverlässig
als wiederkehrend bekannten Cometen, gewiß
größer seyn wird. Um nun die Untersuchung
die mögliche Identität zweyer Cometen zu erl
tern, und bey jeder neuen Cometenbahn schnell
sehen zu können, ob solche keine Aenhlichkeit
der irgend eines früher erschienenen hat, haben
Taf. III und IV beygefügt. Da die wesentlich
Stücke, die über Identität am meisten entscheid
perihelische Distanz und Neigung sind, so haben
in Taf. III sämmtliche Cometen, nach der Gr
dieser Distanzen, und in Taf. IV nach der Gr
der Neigungen geordnet und aufgezählt. Daß
in der letztern das unpassende Wort *rückgängig*
gelassen, und dagegen die Neigungen von o — 1
gezählt haben, wird wie wir glauben, den Be
der Astronomen haben. Bey jeder neu bestimm
Cometenbahn wird ein Blick in diese beyden Ta
hinreichen, um zu entscheiden, ob die Iden
mit einer ältern, möglich und wahrscheinlich
oder nicht.

Digitized by Google

Wir hoffen und wünſchen, daſs es uns möglich
n möge, nach Verlauf eines zweyten Decenniums
en ähnlichen gleich ſtarken Nachtrag liefern zu
nnen, zu deſſen Zuſammentragung wir uns im
raus verbindlich machen.

TAFEL I.

Digitized by Google

Tafel I. Neu berechnete

Jahr	Zeit der Sonnen-Nähe					Länge des Sonnen-Nähepuncts				Länge des aufsteigenden Knotens			
		T	St	′	″	S	°	′	″	S	°	′	″
240	Novemb.	10	0	0	0	9	1	0	0	6	9	0	0
539	October	20	15	0	0	10	13	30	0	1	28	0	0
565	Julius	9	0	0	0	2	28	0	0	5	8	0	0
..	Julius	14	12	0	0	2	20	0	0	5	9	30	0
989	Septemb.	12	0	0	0	8	24	0	0	2	24	0	0
1097	Septemb.	21	0	0	0	11	2	30	0	6	27	30	0
1301	Anfang Sept.					6	0	0	0	2	0	0	0
1351	Novemb.	26	12	0	0	2	9	0	0	unbestimmt			
1362	März	11	5	0	0	7	9	0	0	8	9	0	0
..	März	2	8	0	6	7	17	0	0	7	27	0	0
1607	October	26	17	20	19	10	1	38	10,5	1	18	40	28
1618	Novemb.	8	8	34	15	0	3	5	21	2	15	44	10
1701	Octob.	17	22	0	0	4	13	41	0	0	9	28	41
1702	März	13	14	42	43	4	18	46	34	6	8	59	16
1737	Junius	8	7	48	0	8	22	36	39	4	3	53	43
1748	Junius	18	21	27	21	9	8	47	10	1	3	8	29
1762	May	28	8	11	3	3	14	2	0	11	18	33	5
1763	Novemb.	1	21	7	38	2	25	1	6	11	26	27	0
..	Novemb.	1	20	49	7	2	24	58	58	11	26	24	4
1769	October	7	15	2	42	4	24	11	29	5	25	3	59
..	October	7	12	44	38	4	24	11	32	5	25	3	42
1770	Auguſt	13	12	37	35	11	26	15	11	4	11	54	54
..	Auguſt	13	12	39	43	11	26	16	38	4	11	52	46
1771	April	19	5	10	42	3	14	2	54	0	27	50	27
1772	Februar	23	10	48	0	3	25	6	25	8	11	11	56
..	Februar	20	3	3	0	3	20	6	0	8	12	25	54
..	Februar	19	2	19	25	3	20	14	54	8	14	0	1
..	Februar	9	5	0	0	3	0	17	0	8	21	9	0
..	Februar	8	1	0	0	3	7	21	0	8	23	24	0
1773	Septemb.	5	14	43	9	2	15	10	58	4	1	5	30
1780	Novemb.	28	20	26	0	8	6	52	0	4	21	1	0
1781	Novemb.	29	12	42	46	0	16	3	7	2	17	22	55
1784	März	11	8	0	0	5	0	0	0	1	25	0	0
..	März	9	7	0	0	4	15	0	0	1	12	0	0
1795	Decemb.	15	9	52	26	5	10	21	47	11	21	15	56
..	Decemb.	15	9	2	2	5	9	53	26	11	21	58	47

Digitized by Google

nen älterer Cometen.

ſter und ⊙	Log. des kleinſt. Abſtandes	Neigung der Bahn			Log. der mittl. tägl. Beweg.	Richt. d. Laufs	Namen der Berechner
		°	′	″			
	9,570	44	0	0	0,605	D.	Burckhardt
2	9,53307	10	0	0	0,66052	D.	Burckhardt
	9,85686	62	0	0	0,17484	R.	Burckhardt
	9,92000	59	0	0	0,08013	R.	Burckhardt
	9,7546	17	0	0	0,3282	R.	Burckhardt
5	9,86832	73	30	0	0,15765	D.	Burckhardt
	9,5185	beträchtlich			0,68236	D.	Burckhardt
	0,0000	unbeſtimmt			9,96013	D.	Burckhardt
8	9,65875	21	0	0	0,47202	R.	Burckhardt
0	9,67214	32	0	0	0,47073	R	Burckhardt
7974	9,7693580	17	12	17	0,3060913	R.	Beſſel
9544	9,590556	37	11	31	0,574294	D.	Beſſel
263	9,772784	41	39	0	0,300953	R.	Burckhardt
583	9,81079	4	24	44	0,243943	D.	Burckhardt
700	9,93802	39	14	5	0,05313	D.	Dauſsy
5357	9,796128	67	3	28	0,265936	D.	Beſſel
9048	0,0039126	80	38	13	9,9542594	D.	Burckhardt
819	9,697391	72	28	0	0,498185	D.	Burckhardt
829	9,697478	72	31	52	0,413911	D.	Burckhardt
2735	9,0890392	40	45	50	1,326569	D.	Beſſel
327	9,090847	40	47	56	1,323857	D.	LeGendre
436	9,8288895	1	34	31	0,2167941	D.	Burckhardt
430	9,8288530	1	33	50	0,216849	D.	Burckhardt
337	9,9558644	11	16	0	0,0263317	D.	Burckhardt
564	0,0193822	18	21	24	9,9320550	D.	Burckhardt
812	0,0120418	18	51	6	9,9420656	D.	Beſſel
359	0,0058652	18	17	38	9,9513305	D.	Beſſel
180	9,95027	20	28	0	0,03473	D.	Gauſs
180	9,95990	17	39	0	0,02028	D.	Gauſs
689	0,051881	61	14	17	9,883308	D.	Burckhardt
528	9,712041	72	3	30	0,392067	R.	Olbers
0995	9,9827232	27	12	4	0,0860435	R.	Le Gendre
121	9,83385	26	0	0	0,20936	D.	Burckhardt
157	9,76768	64	0	0	0,30862	D.	Burckhardt
1521	9,389538	21	45	11	0,875822	D.	Olbers
1401	9,387408	21	56	2	0,879017	D.	Olbers

Digitized by Google

TAFEL II. Beſtimmungsſtücke der ſeit
rechneten Come-

Jahr		Zeit der Sonnen-Nähe				Länge des Sonnen-Nähepuncts				Länge des aufſteigenden Knotens			
		T	h	′	″	S	°	′	″	S	°	′	″
1797	Jul.	9	2	40	31	1	19	27	8	10	29	15	37
..	Jul.	10	9	16	0	1	26	7	0	11	1	40	0
..	Jul.	9	2	53	52	1	19	34	42	10	29	16	30
1798I.C.	Apr.	4	11	15	51	3	14	59	0	4	2	9	0
.. —	Apr.	4	12	7	37	3	15	6	57	4	2	12	21
.. II. C.	Dec.	31	22	5	15	1	3	35	5	8	9	30	1
.. —	Dec.	31	13	8	15	1	4	29	48	8	9	30	44
.. —	Dec.	31	13	26	24	1	4	27	27	8	9	30	30
1799I.C.	Sept.	7	6	46	49	0	3	40	25	3	9	15	21
.. —	Sept.	7	4	34	20	0	3	36	4	3	9	33	35
.. —	Sept.	7	5	43	25	0	3	39	10	3	9	27	19
.. —	Sept.	7	5	35	10	0	3	38	9	3	9	21	11
.. —	Sept.	9	1	32	0	0	4	21	0	3	7	15	0
.. —	Sept.	6	10	28	16	0	4	32	8	3	10	51	53
.. —	Sept.	7	5	59	57	0	3	38	16	3	9	23	3
.. II.C.	Dec.	25	19	3	50	6	10	14	52	10	26	27	13
.. —	Dec.	25	18	13	7	6	10	22	46	10	26	30	13
.. —	Dec.	25	21	40	10	6	10	20	12	10	26	49	11
1801	Aug.	8	13	0	0	6	1	1	0	1	12	8	0
..	Aug.	8	13	32	0	6	3	49	0	1	14	28	0
1802	Sept.	9	20	43	14	11	2	7	45	10	10	16	46
1802	Sept.	9	21	32	29	11	2	9	4	10	10	15	39
1804	Feb.	13	14	16	16	4	28	44	51	5	26	47	58
..	Feb.	13	15	40	0	4	28	53	32	5	26	49	4
..	Feb.	13	14	25	45	4	29	4	25	5	26	53	29
1805I.C.	Nov.	18	3	18	27	4	27	51	28	11	14	37	19
..	Nov.	17	19	20	39	4	27	17	8	11	10	11	0
..	Nov.	18	0	25	0	4	29	0	28	11	15	6	51
..	Nov.	18	1	8	6	4	28	44	57	11	15	5	53
1805II.C	Dec.	31	6	47	4	3	19	23	40	8	10	33	14

Digitized by Google

dem Jahre 1796 beobachteten und berechneten Bahnen.

Kleinſter Abſtand von d. ⊙	Log. des kleinſt. Abſtandes	Neigung der Bahn			Log. der tägl. mittl. Beweg.	Richt. des Laufs	Namen der Berechner
		°	′	″			
0,52661	9,721489	50	40	34	0,377894	R.	Olbers
0,463	9,66558	43	12	0	0,46176	R.	Bode
0,52545	9,720531	50	35	50	0,379332	R.	Bouvard
0,484758	9,685527	43	52	16	0,431838	D.	Olbers
0,484586	9,685372	43	44	42	0,432070	D.	Burckhardt
0,77479	9,889186	42	14	51	0,126349	R.	Olbers
0,77968	9,891917	42	23	25	0,122253	R.	Burckhardt
0,77952	9,891829	42	26	4	0,122385	R.	Burckhardt
0,841456	9,925031	51	16	7	0,072582	R.	Burckhardt
0,83868	9,923596	50	52	27	0,074734	R.	Mechain
0,840178	9,924372	50	57	30	0,073571	R.	v. Zach
0,84037	9,924472	51	1	29	0,073420	R.	Olbers
0,87790	9,943445	53	36	0	0,044961	R.	Bode
0,785818	9,895323	49	51	8	0,117144	R.	Littrow
0,840305	9,924434	51	2	27	1,073477	R.	Wahl
0,62445	9,795498	77	0	47	0,266884	R.	Olbers
0,624426	9,795482	77	5	4	0,266904	R.	Wahl
0,62580	9,796436	77	1	38	0,265474	R.	Mechain
0,2490	9,396200	20	20	9	0,865828	R.	Mechain
0,2617	9,417804	21	20	0	0,833430	R.	Burckhardt
1,09420	0,039295	57	0	20	9,901186	D.	Mechain
1,09417	0,039061	57	0	47	9,901537	D.	Olbers
1,07117	0,029858	56	28	40	9,915341	D.	Gauſs
1,072277	0,0303082	56	44	20	9,914666	D.	Bouvard
1,07501	0,0314123	56	56	2	9,913010	D.	Wahl
0,37862	9,5782015	15	36	36	0,5928261	D.	Beſſel
0,34649	9,53969	17	34	0	0,65059	D.	Gauſs
0,37566	9,574798	15	58	12	0,597931	D.	Le Gendre
0,376236	9,575461	15	52	38	0,596937	D.	Bouvard
0,89176	9,9502477	16	33	33	0,032756	D.	Gauſs

Digitized by Google

TAFEL II. Beſtimmungsſtücke der ſe
rechneten Com

Jahr	Zeit der Sonnen-Nähe				Länge des Sonnen-Nähepuncts				Länge des aufſteigend Knotens			
	T	h	′	″	☊	°	′	″	☊	°	′	
1806	Jan. 2	10	35	10	3	19	30	2	8	11	28	
1805	Dec. 31	6	19	27	3	19	21	55	8	10	34	
..	Dec. 31	18	39	36	3	19	23	13	8	10	48	
..	Dec. 31	6	51	8	3	19	23	39	8	10	33	
..	Dec. 31	8	41	18	3	19	28	54	8	10	31	
1806	Dec. 28	22	2	20	3	4	4	30	10	22	18	
1807	Sept. 18	18	56	0	9	0	56	53	8	26	39	
..	Sept. 18	19	6	0	9	1	0	13	8	26	39	
..	Sept. 18	5	31	12	9	2	24	0	8	26	44	
..	Sept. 18	20	7	5	9	1	6	8	8	26	40	
..	Sept. 18	15	15	51	9	0	51	5	8	26	42	
..	Sept. 18	17	38	50	9	0	45	1	8	26	39	
..	Sept. 18	11	44	26	9	0	5	55	8	26	42	
..	Sept. 18	15	52	50	9	0	39	22	8	26	56	
..	Sept. 18	19	27	55	9	0	59	55	8	26	26	
..	Sept. 18	20	55	32	9	1	6	53	8	26	33	
..	Sept. 18	19	49	0	9	0	53	38	8	26	29	
..	Sept. 18	19	3	0	9	0	58	22	8	26	42	
..	Sept. 18	19	51	7	9	1	6	8	8	26	36	
..	Sept. 18	17	41	43	9	1	53	51	8	26	43	
1808	Jul. 12	4	10	49	8	12	38	50	0	24	11	
1810	Oct. 5	19	54	11	2	3	9	10	10	8	51	

Digitized by Google

dem Jahre 1796 beobachteten und be-
ten-Bahnen.

Kleinster Abstand von d. ⊙	Log. des kleinst. Abstandes	Neigung der Bahn			Log. der tägl. mittl. Beweg.	Richt. d. Lauf.	Namen der Berechner
		°	'	"			
0,911786	9,9598931	12	43	10	0,020289	D.	Gauſs
0,89203	9,959379	16	30	35	9,034560	D.	Beſſel
0,89682	9,9527025	15	36	10	0,031074	D.	Beſſel
0,89181	9,9502700	16	31	10	0,034723	D.	Le Gendre
0,891347	9,950047	16	35	9	0,034057	D.	Bouvard
1,08193	0,034198	35	4	5	0,034198	R.	Beſſel
0,647491	9,8112338	63	14	1	0,2432776	D.	Bouvard
0,64788	9,8114927	63	12	36	0,2428893	D.	Gauſs
0,6532	9,8150	62	57	0	0,23763	D.	Beek-Calkoen
0,64846	9,8118803	63	13	7	0,2422979	D.	Oriani
0,6462667	9,810412	63	12	51	0,244510	D.	Ferrer
0,6462128	9,810376	63	12	30	0,244564	D.	Lemeur
0,646212	9,810375	63	27	14	0,244565	D.	Triesneck.
0,648123	9,811657	63	17	56	0,242643	D.	Santini
0,64962	9,812659	63	9	57	0,241140	D.	Bowditch
0,648769	9,812097	63	11	18	0,241983	D.	D. de Montfort
0,64761	9,8113159	63	16	15	0,2431545	D.	Bröjelmann
0,64746	9,8112156	63	13	2	0,2433049	D.	Cacciatore
0,64896	9,8122168	63	14	28	0,2418031	D.	Beſſel
0,64587	9,8101466	63	10	11	0,2449084	D.	Beſſel
0,60796	9,783870	39	18	59	0,284323	R.	Beſſel
0,96914	9,986385	62	46	17	9,980551	D.	Beſſel

Digitized by Google

Tafel III. Kleinster Abstand und Perihelium sämmtlicher Cometen nach der Grösse des kleinsten Abstandes geordnet.

Jahr	Kleinster Abstand	Perihelium				Namen der Berechner	
		S	°	′	″		
1680	0, 00630	8	23	3	20	Euler / Pingré	D.
1689	0, 01689	8	23	44	45	Pingré	R.
1582	0, 04007	9	11	26	45	Pingré	R.
1593	0, 08911	5	26	19	0	La Caille	D.
I. C. 1780	0, 09926	8	6	21	18	Mechain	R.
1665	0, 10649	2	11	54	30	Halley	R.
1769	0, 12276	4	24	11	29	Bessel	D.
1577	0, 18342	4	9	22	0	Halley	R.
1758	0, 21535	8	27	38	0	Pingré	D.
1744	0, 22222	6	17	11	58	Euler	D.
I. C. 1737	0, 22282	10	25	55	0	Bradley	D.
1795	0, 24521	5	10	21	47	Olbers	D.
1801	0, 2553	6	2	25	0	Mechain / Burckhardt	R.
1677	0, 28059	4	17	37	5	Halley	R.
1299	0, 31793	0	3	29	10	Pingré	R.
1686	0, 32500	2	17	0	30	Halley	D.
1533	0, 32686	7	7	40	0	Olbers	D.
1301	0, 33	6	0	0	0	Burckhardt	D.
1757	0, 33754	4	2	58	0	Bradley	D.
1066	0, 34	4	0	0	0	Pingré	R.
539	0, 3412	10	13	30	0	Burckhardt	D.
1787	0, 34891	0	7	44	0	Saron	R.
I. C. 1805	0, 36255	4	27	34	14	Bessel / Gauss	D.
240	0, 371	9	1	0	0	Burckhardt	D.
II. C. 1618	0, 38954	0	3	5	21	Bessel	D.
I. C. 1793	0, 4034	7	18	42	0	Saron	R.
1786	0, 41010	5	9	25	36	Mechain	D.
1706	0, 42581	2	12	29	10	La Caille	D.
1785	0, 42759	9	27	34	30	Saron	R.

Digitized by Google

Tafel III. Kleinſter Abſtand und Perihelium ſämmtlicher Cometen nach der Gröſse des kleinſten Abſtandes geordnet.

Jahr	Kleinſter Abſtand	Perihelium				Namen der Berechner	
		S	°	′	″		
1264	0, 4300	9	2	30	0	Pingré	D.
1661	0, 44272	3	25	16	8	Mechain	D.
1362	0, 46290	7	13	0	0	Burckhardt	R.
1556	0, 46390	9	8	50	0	Halley	D.
1798	0, 48476	3	14	59	0	Olbers	D.
1763	0, 49819	2	25	1	6	Burckhardt	D.
I. C. 1766	0, 50533	4	23	15	25	Pingre	R.
I. C. 1618	0, 51298	10	18	20	0	Pingré	D.
II. C. 1780	0, 51528	8	6	52	0	Olbers	R.
1532	0, 51922	3	21	48	0	Olbers	D.
II. C. 1743	0, 52157	8	6	33	52	Klinkenberg	R.
1797	0, 52661	1	19	27	8	Olbers	R.
II. C. 1770	0, 52824	6	28	22	44	Pingré	R.
1472	0, 54273	1	15	33	30	Halley	R.
1596	0, 54942	7	28	30	50	Pingré	R.
1683	0, 56020	2	25	29	30	Halley	R.
1764	0, 56418	0	16	11	48	Pingré	R.
1531	0, 56700	10	1	39	0	Halley	R.
989	0, 568	8	24	0	0	Burckhardt	R.
1590	0, 576661	7	6	54	30	Halley	R.
837	0, 58	9	19	3	0	Pingré	R.
1682	0, 58328	10	2	52	45	Halley	R.
I. C. 1759	0, 58380	10	3	15	30	La Caille	R.
1456	0, 58552	10	1	0	0	Pingré	R.
II. C. 1784	0, 5857	4	15	0	0	Burckhardt	D.
1607	0, 58797	10	1	38	11	Beſſel	R.
1701	0, 59263	4	13	41	0	Burckhardt	R.
1580	0, 59553	3	19	11	55	Pingré	D.
1808	0, 60796	8	12	38	50	Beſſel	R.

Digitized by Google

TAFEL III. Kleinſter Abſtand und Perihelium ſämmtlicher Cometen nach der Gröſse des kleinſten Abſtandes geordnet.

Jahr	Kleinſter Abſtand	Perihelium				Namen der Berechner	
		S	°	′	″		
II.C. 1799	0, 62445	6	10	14	52	Olbers	R.
II.C. 1748	0, 62536	9	8	47	10	Beſſel	D.
1766	0, 63683	6	26	5	13	Pingré	D.
1337	0, 64452	0	20	0	0	Pingré	R.
1807	0, 64612	9	0	54	42	Beſſel	D.
1702	0, 64683	4	18	46	34	Burckhardt	D.
II.C. 1784	0, 65053	10	28	54	57	Dangos	R.
1739	0, 67358	3	12	38	40	La Caille	R.
I. C. 1770	0, 67430	11	26	16	38	Burckhardt	D.
1698	0, 69129	9	0	51	15	Halley	R.
1762	0, 69739	1	16	59	30	Halley	D.
I. C. 1784	0, 70786	2	20	44	24	Mechain	R.
1779	0, 71313	2	27	13	11	Mechain	D.
1097	0, 7385	11	2	30	0	Burckhardt	D.
1699	0, 74400	7	2	31	6	La Caille	R.
1742	0, 75210	7	10	49	23	Euler	R.
I. C. 1790	0, 75310	2	0	14	32	Saron	R.
II.C. 1788	0, 75731	0	22	49	54	Mechain	D.
II.C. 1798	0, 77479	1	3	35	5	Olbers	R.
1781	0, 77586	7	29	11	25	Mechain	D.
III C. 1790	0, 79796	9	3	43	27	Mechain	R.
II.C. 1759	0, 80139	1	23	34	19	Pingré	D.
565	0, 832	2	20	0	0	Burckhardt	R.
I. C. 1743	0, 83501	3	2	41	45	La Caille	D.
I. C. 1799	0, 84018	0	3	39	10	v. Zach	R.
I. C. 1748	0, 84040	7	5	23	49	Klinkenberg	R.
1652	0, 84750	0	28	18	40	Halley	D.
1707	0, 85904	2	19	58	9	Struyck	D.
II.C. 1737	0, 86700	8	22	36	39	Daulsy	D.
1771	0, 90337	3	14	2	54	Burckhardt	D.

Digitized by Google

Tafel III. Kleinſter Abſtand und Perihelium ſämmtlicher Cometen nach der Gröſse des kleinſten Abſtandes geordnet.

Jahr	Kleinſter Abſtand	Perihelium				Namen der Berechner	
		S	°	′	″		
II.C. 1805	0, 91179	3	19	30	2	Gauſs	D.
1231	0, 94776	4	14	48	0	Pingrè	D.
1684	0, 96015	7	28	52	9	Halley	D.
II.C. 1781	0, 96099	0	16	3	7	Mechain	R.
1792	0, 96581	4	16	5	33	Mechain	R.
III C. 1759	0, 96599	4	18	24	35	La Caille	R.
1810	0, 96914	2	3	9	10	Beſſel	D.
1723	0, 99865	1	12	52	20	Bradley	R.
1351	1, 0000	2	9	0	0	Burckhardt	D.
1762	1, 00905	3	14	2	0	Burckhardt	D.
1664	1, 02575	4	10	41	25	Halley	R.
1718	1, 02655	4	1	30	0	La Caille	R.
1772	1, 02813	3	20	6	0	Beſſel	D.
I. C. 1788	1, 06301	3	9	8	27	Mechain	R.
II.C. 1790	1, 06329	3	21	44	37	Mechain	D.
1804	1, 07117	4	28	44	51	Gauſs	D.
1806	1, 08193	3	4	4	30	Beſſel	R.
1585	1, 09358	0	8	51	0	Halley	D.
1802	1, 09417	11	2	9	4	Olbers	D.
1773	1, 12689	2	15	10	58	Burckhardt	D.
I. C. 1785	1, 14340	3	19	51	56	Mechain	D.
1678	1, 23802	10	27	46	0	Douwes	D.
I. C. 1792	1, 29302	1	6	29	42	Mechain	R.
1774	1, 42528	10	16	48	24	Saron	D.
II.C. 1793	1, 5045	2	11	0	0	Saron	R.
1783	1, 56533	1	15	25	0	Mechain	D.
1796	1, 57816	6	12	44	13	Olbers	R.
1747	2, 29388	9	10	5	41	Cheſeaux	R.
1729	4, 06980	10	22	16	54	Douwes	D.

Digitized by Google

Tafel IV. Neigung und Knoten sämmtlicher Cometen, nach der Gröfse ihrer Neigungen geordnet.

Jahr	Neigung	Aufsteigender Knoten	Winkel zwischen ☊ und Perihel.	Namen der Berechner
	° ′ ″	☊ ° ′ ″	☊ ° ′ ″	
1770	1 33 50	4 11 52 46	5 15 36 8	Burckh.
I. C. 1743	2 19 33	2 8 21 15	0 24 20 36	La Caille
1678	3 4 20	5 11 40 0	5 16 6 0	Douwes
1702	4 24 44	6 8 59 10	1 20 12 36	Burckh.
1585	6 4 0	1 7 42 30	0 28 51 30	Halley
1231	6 5 0	6 13 30 0	4 1 18 0	Pingré
II. C. 1766	8 18 45	1 17 22 19	5 8 42 54	Pingré
539	10 0 0	1 28 0 0	3 14 30 0	Burckh.
1771	11 16 0	0 27 50 27	2 16 12 27	Burckh.
II. C. 1805	12 43 10	8 11 28 23	4 21 58 21	Gauss
1757	12 50 20	7 4 12 50	3 1 14 50	Bradley
I. C. 1805	16 35 18	11 18 24 10	5 15 10 4	Gauss Bessel
I. C. 1807	18 20 45	7 16 22 0	2 29 3 0	Bradley
1772	18 51 6	8 12 25 54	4 22 19 54	Bessel
I. C. 1618	21 28 0	9 23 25 0	0 24 55 0	Pingré
1795	21 45 11	11 21 15 56	5 19 5 51	Olbers
II. C. 1784	26 0 0	1 25 0 0	2 26 5 3	Burckh.
1533	28 14 0	9 29 19 0	2 21 39 0	Olbers
1718	30 20 0	4 8 43 8	0 7 13 0	La Caille
1264	30 25 0	5 25 30 0	3 7 0 0	Pingré
1686	31 21 40	11 20 34 40	2 26 25 50	Halley
1556	32 6 30	5 25 42 0	2 13 8 0	Halley
1779	32 24 0	0 25 5 57	2 3 7 14	Mechain
1532	32 36 0	2 27 23 0	0 24 25 0	Olbers
1661	33 0 55	2 21 54 0	1 3 22 8	Mechain
1618	37 11 31	2 15 44 10	2 12 38 49	Bessel
II. C. 1737	39 14 5	4 3 53 43	4 18 42 56	Dausy
1769	40 45 50	5 25 3 59	1 0 52 30	Bessel
I. C. 1766	40 50 20	8 4 10 50	3 10 55 25	Pingré
I. C. 1798	43 52 16	4 2 9 0	0 17 10 0	Olbers
240	44 0 0	6 9 0 0	2 22 0 0	Burckh.
1744	47 10 53	1 15 46 6	5 1 25 52	Euler

Digitized by Google

TAFEL IV. Neigung und Knoten sämmtlicher Cometen, nach der Gröfse ihrer Neigungen geordnet.

Jahr	Neigung			Aufsteigender Knoten				Winkel zwischen ☊ und Perihel.				Namen der Berechner
	°	′	°	S	°	′	″	S	°	′	″	
1786	50	54	28	6	14	22	40	1	4	57	4	Mechain
II.C. 1793	51	56	0	0	2	20	0	2	8	40	0	Saron
1783	53	9	0	1	24	14	0	0	8	49	0	Mechain
1706	55	14	10	0	13	11	40	1	29	17	30	La Caille
1804	56	28	40	5	26	47	58	0	28	3	7	Ganfs
II.C. 1790	56	58	13	8	27	8	37	5	5	24	0	Mechain
1802	57	0	47	10	10	15	39	0	21	53	25	Olbers
1680	60	1	22	9	2	28	11	0	9	24	51	EulerPingré
1773	61	14	17	4	1	5	30	1	15	54	32	Burckh.
1810	62	46	17	10	8	53	4	3	24	16	6	Beffel
1807	63	10	28	8	26	47	11	0	4	7	31	Beffel
II.C. 1784	64	0	0	1	12	9	0	3	3	0	0	Burckh.
1788	64	30	24	11	22	24	26	3	16	44	1	Mechain
1580	64	51	50	0	19	7	37	3	0	4	18	Pingré
1684	65	48	40	8	28	15	0	0	29	23	0	Halley
II.C. 1748	67	3	28	1	3	8	29	3	24	21	19	Beffel
1758	68	19	0	7	20	50	0	1	6	48	0	Pingré
I. C. 1785	70	14	12	8	24	12	15	5	4	20	19	Mechain
1763	72	28	0	11	26	27	0	2	28	34	6	Burckh.
1097	73	30	0	6	27	30	0	4	5	0	0	Burckh.
1729	77	1	58	10	10	35	15	0	11	41	39	Douwes
II.C. 1759	79	6	38	4	19	39	41	2	26	5	22	Pingré
1652	79	28	0	2	28	10	0	1	29	51	20	Halley
1762	80	38	13	11	18	33	5	3	25	28	55	Burckh.
I. C. 1781	81	43	26	2	23	0	38	5	6	10	47	Mechain
1774	82	47	40	6	0	57	26	4	15	50	58	Saron
1672	83	22	10	9	27	30	30	3	19	29	0	Halley
1593	87	58	0	5	14	15	0	0	12	4	0	La Caille
1707	88	37	40	1	22	50	29	0	27	7	40	Struyck
II.C. 1785	92	53	0	2	4	44	40	4	7	10	10	Saron
I. C. 1748	94	31	37	7	22	51	56	0	17	28	1	Klinkenb.
1683	97	49	0	5	23	23	0	2	27	53	30	Halley

Digitized by Google

TAFEL IV. Neigung und Knoten ſämmtlicher Cometen, nach der Gröſe ihrer Neigungen geordnet.

Jahr	Neigung			Aufſteigender Knoten				Winkel zwiſchen ☊ und Perihel				Namen der Berechner
	°	′	″	S	°	′	″	S	°	′	″	
1677	100	56	45	7	26	49	10	3	9	12	5	Halley
1747	102	3	5	4	26	58	27	4	13	7	14	Cheſeaux
II.C. 1799	102	59	13	10	26	27	18	4	16	12	26	Olbers
1665	103	55	0	7	18	2	0	5	6	7	30	Halley
1577	105	27	15	9	25	52	0	3	13	30	0	Halley
II.C. 1780	107	56	30	4	21	1	0	1	15	54	32	Olbers
1066	100 – 110°			7	20	0	0	3	20	0	0	Pingré
1301	110	0	0	0	15	0	0	5	15	0	0	Pingr. Burk.
1699	110	40	0	10	21	45	35	3	19	14	49	La Caille
1689	110	43	0	10	23	45	20	2	0	0	35	Pingré
1299	111	3	0	3	17	8	0	3	13	48	0	Pingré
1796	115	9	27	0	17	2	16	5	25	41	57	Olbers
III.C 1790	116	7	33	1	3	11	2	3	29	27	25	Mechain
1742	118	16	16	6	9	32	7	1	1	17	16	Euler
1793	119	39	0	3	18	29	0	4	0	13	0	Saron
1582	120	30	55	7	4	42	35	2	6	49	10	Pingré
565	121	0	0	5	9	30	0	2	19	30	0	Burckh.
1739	124	17	16	6	27	25	14	3	14	46	34	La Caille
1764	126	5	41	3	29	20	6	3	13	8	18	Pingré
I. C. 1780	126	11	45	4	4	9	19	4	2	11	59	Mechain
1596	127	50	15	10	15	36	50	2	17	6	0	Pingré
I. C. 1784	128	50	48	1	26	49	21	0	23	55	3	Mechain
I. C. 1799	129	2	30	3	9	27	19	3	5	48	9	v. Zach
1797	129	19	26	10	29	15	37	2	20	11	31	Olbers
1723	130	1	0	0	14	16	0	0	28	36	20	Bradley
II.C. 1792	130	59	36	9	13	17	36	4	27	12	3	Mechain
1787	131	44	9	3	16	51	35	3	9	7	26	Saron
III.C 1784	132	4	50	2	26	7	51	3	27	12	54	Dangos
II.C. 1743	134	11	39	0	5	16	25	3	28	42	33	Klinkenb.
II.C. 1798	137	45	8	8	9	39	2	4	24	5	3	Olbers
1701	138	21	0	0	9	28	41	4	4	12	19	Burckh.
I. C. 1766	139	9	40	8	4	10	50	3	10	55	25	Pingré

Digitized by Google

Tafel IV. Neigung und Knoten sämmtlicher Cometen, nach der Gröfse ihrer Neigungen geordnet.

Jahr	Neigung	Aufsteigender Knoten	Winkel zwischen ☊ und Perihel.	Namen der Berechnet
	° ′ ″	S ° ′ ″	S ° ′ ″	
I. C. 1792	140 13 5	6 10 46 15	5 4 16 33	Mechain
1808	140 41 1	0 24 11 15	4 11 32 25	Beſſel
1806	144 55 55	10 22 18 38	4 11 45 52	Beſſel
1337	147 49 0	2 6 22 0	1 16 22 0	Pingré
I. C. 1790	148 5 45	5 26 11 46	3 25 57 14	Saron
II. C. 1770	148 34 5	3 18 42 10	3 9 40 34	Pingre
1718	149 40 0	4 8 43 0	0 7 10 0	La Caille
II. C. 1781	152 47 56	2 17 22 55	2 1 19 48	Mechain
1762	153 30 0	8 3 0 0	4 18 58 0	Burckh.
1664	158 41 20	2 21 13 55	1 19 27 30	Halley
1682	162 4 0	1 21 16 30	3 18 23 46	Halley
1531	162 4 0	1 19 25 0	3 17 46 0	Halley
1456	162 4 0	1 18 30 0	3 17 30 0	Pingré
I. C. 1759	162 22 0	1 23 49 0	3 20 33 30	La Caille
1607	162 47 43	1 18 40 28	3 17 2 17	Beſſel
989	163 0 0	2 24 0 0	6 0 0 0	Burckh.
I. C. 1788	167 31 40	5 7 10 38	1 28 2 11	Mechain
1698	168 14 0	8 27 44 15	0 3 7 0	Halley
1801	169 10 0	1 13 18 0	4 19 7 0	Mech. Burk.
837	168 – 170°	6 26 33 0	2 22 30 0	Pingré
1472	174 40 0	9 11 46 20	4 3 47 10	Halley
III. C 1759	175 8 18	2 19 50 45	1 28 33 50	La Caille

Anmer-

Digitized by Google

Anmerkungen zu Tafel I.

Comet vom Jahre 240 U. Z. R.

Die aus chinesischen Beobachtungen bestimmte Bahn, ist nach *Burckhardts* eignem Urtheil, noch etwas ungewiss. *Mon. Corr.* B. X. S. 166.

Comet v. J. 539.

Am 17. und 22. December in Peckin beobachtet. (*Pingré annales céléſt.*) Die Neigung bleibt unsicher, da die chinesischen Astronomen keine Breiten angeben; auch ist es unbestimmt, ob der Knoten der auf- oder niedersteigende ist. Auch *Procopius* (*Procop. Caes. Hist. sui temp. lib. VIII.*) erwähnt dieses Cometen; desgleichen *Abulpharagius* in seiner Histor. orient. *Mon. Corr.* Bd. II. S. 415. *Mémoires des savants étrangers*, T. I. p. 298.

Comet v. J. 565.

Aus chinesischen Beobachtungen. Nur zwey beobachtete Örter liegen den Elementen zum Grunde. Die doppelten in der Tafel befindlichen Angaben gründen sich darauf, dass *Burckhardt* den curtirten Abstand des Cometen von der Sonne für Nr. I. = 1,2 und für Nr. II. = 1,3 annahm. Die zweyten Elemente sind die bessern. Kleinere Werthe für den Abstand passten nicht. Knoten und Neigung sind am unsichersten. Die Elemente haben einige Ähnlichkeit mit denen von 1683 und 1739, allein bey einer nähern Untersuchung fand *Burckhardt*, dass keine dieser beyden Bahnen die Beobachtungen vom

Digitized by Google

vom Jahre 565 darstellen können. *Mon. C.* Bd. X. S. 162. *Deguigne's* Uebersetzung des Mantucelischen Cometen-Verzeichnisses.

Comet v. J. 989.

Aus chinesischen Beobachtungen. Die Bestimmung läßt noch Ungewißheit übrig. *Mon. Corr.* Bd. X. S. 167.

Comet v. J. 1097.

Aus chinesischen Beobachtungen, am 6. 16. und 17. October 1097. *Mon. Cor.* Bd. II. S. 425. *Mémoires des savant étrang.* Tom. I. S. 290.

Comet v. J. 1301.

Der Comet wurde in China und Europa beobachtet. Die von *Burckhardt* berechneten Elemente sind unsicher, wegen einer Unbestimmtheit in der chinesischen Zeit-Angabe, die eine Ungewißheit von 30 Tagen zuläßt. *Mon. Corr.* Bd. X. S. 164.

Comet v. J. 1351.

Aus chinesischen Beobachtungen am 24. 26. 29. und 30. Nov. Auch hier werden keine Breiten angegeben, und Knoten und Neigung bleiben daher unbestimmt. *Mon. Corr.* Bd. II. S. 415. *Mémoires des sav. étrang.* T. I. S. 290.

Comet v. J. 1362.

Der Comet wurde in Europa und in China gesehen. Die chinesischen Beobachtungen geben den Ort des Cometen für den 5. 17. März und 1. April.

Für

Digitized by Google

Für den letzten Tag keine Breite und unter Voraus-ſetzung einer nördlichen von 17° und einer von 37° (eine kleinere als 17° läſt die Lage der ſcheinbaren Bahn nicht zu) findet *Burkhardt* die in der Tafel angegebenen zwey Syſteme von Elementen. *Mon. Corr.* Bd. X. S. 166.

Comet v. J. 1607.

Die hier angegebenen Elemente verdienen unſtreitig den Vorzug vor den früher von *Halley* berechneten. *Beſſel* gründete dieſe neue Bahnbeſtimmung hauptſächlich auf die von Herrn *von Zach* im I. Suppl. Band zu den Berl. Jahrb. bekannt gemachten *Harriot*'ſchen und *Torporley*'ſchen Beobachtungen, aus denen die Cometen-Örter mit Benutzung der beſten Stern-Verzeichniſſe hergeleitet wurden. Die Elemente gelten für eine Ellipſe, deren halbe groſse Axe = 17,86543 *Beſſel* aus der Annahme beſtimmte, daſs die Cometen von 1531 und 1607 identiſch ſind. *) *Mon. Corr.* B. X. S. 425.

Comet v. J. 1618.

Halley hatte dieſen Cometen ebenfalls ſchon berechnet; allein die erſt ſpäter bekannt gewordenen Beobachtungen von *Harriot*, *Cyſat* und *Schnellius* ſetzten *Beſſel* in Stand, eine ſchärfere Beſtimmung liefern zu können. *Berl. Jahrb.* 1808. S. 113.

*) Die frühern ellipt. Elemente dieſes Cometen von *Halley* waren folgende; Umlaufszeit 75 J.; Halbe gr. Axe 17,77451 perih. Diſt. 0,57993; ☊ 1^S 15° 30'; Neigung 17° 0'; Perihel. 10^S 1° 12'; Zeit des Perihels 1531. 25. Aug. 19^h.

Co-

Digitized by Google

Comet v. J. 1701.

Die für verloren gehaltenen, neuerlich aber in Paris wieder aufgefundenen Original-Beobachtungen von *Pallu* machten es *Burckhardt* möglich, diese Bahn bestimmen zu können. Die Beobachtungen waren durch Alignements gemacht, die *Burckhardt* auf eine eigenthümliche Art reducirt. Auch in China wurde der Comet gesehen. Knoten und Perihelium hält *Burckhardt* für gut bestimmt, allein die Neigung auf 20° ungewiss. *Conn. des tems 1811* S. 482. *Noel. Observ. phys. et mathém.* S. 128.

Comet v. J. 1702.

Bey Gelegenheit der Untersuchungen über den Cometen von 1770 bestimmte *Burckhardt* diese Bahn von neuem, in der Hoffnung, dass sich vielleicht eine Identität mit jenem Cometen zeigen könne, was denn aber auf keine Art der Fall war. *Mémoir. de l'institut* T. II. S. 28. *Mon. Corr.* Bd. XVI. S. 511.

Comet v. J. 1737.

Dieser Comet gehört eigentlich unter die neuen, da weder eine Beobachtung noch eine Bahnbestimmung bis jetzt in Europa davon bekannt war. Aus Original-Papieren, die uns Herr Prof. *Schultes* vor einiger Zeit mittheilte, entlehnten wir die Beobachtungen, die obigen Elementen zum Grunde liegen. *Mon. Cor.* Bd. XX. S. 316. *Conn. d. tems 1812* S. 411.

Comet v. J. 1748.

Nur mangelhaft wurde dieser zweyte Comet von 1748 von *Klinkenberg* in Harlem beobachtet, und

Digitized by Google

daraus deſſen Bahn von *Struyck* beſtimmt. Obige Elemente, die ſich auf eine neue Reduction der Beobachtungen gründen, ſtellen alle beobachtete Örter ſehr ſchön dar. *Berliner Jahrbuch 1809.* S. 99.

Comet v. J. 1762.

Mehrere Aſtronomen, *Maraldi*, *Lalande*, *Bailly*, *Klinkenberg* und *Struyck* hatten ſich ſchon früher mit dieſem Cometen beſchäftiget, allein nichts recht befriedigendes erhalten, da immer Fehler von mehreren Minuten zurückblieben. *Burckhardt* zeigt, daſs der Grund dieſer ſchlechten Uebereinſtimmung in der vernachläſſigten Correction wegen Refraction zu ſuchen ſey, die bey jenen Beobachtungen manchmal 7′ beträgt. Eine ſchärfere Reduction gab obige verbeſſerte Elemente. *Mémoir. de l'inſtitut.* T. VII. p. 226.

Comet v. J. 1763.

Neue, erſt ſpäterhin bekannt gewordene Beobachtungen von *Meſſier* und *St. Jacques de Silvabelle* wurden zu Beſtimmung dieſer Elemente benutzt. Die zweyten gehören einer Ellipſe an, deren Excentricität = 0,99868 Umlaufszeit = 7334 Jahre. *Mon. Corr.* Bd. X. S. 507. *Conn. des tems XIII.* S. 344.

Comet vom J. 1769.

Da in der frühern Cometen-Tafel *Aſclepi's* elliptiſche Elemente nicht mit aufgeführt ſind, ſo bringen wir ſolche hier bey:

Zeit

Digitized by Google

Zeit des Perihel. 1769 7. Oct.			$15^U\ 42'\ 16''$.
Länge des Perihel.			$4^S\ 24^\circ\ 12'\ 58,''0$
☊			$5\ 25\ 3\ 54,8$
Neigung			$40\ 46\ 7,3$
Kleinster Abstand			0,1227508
Umlaufszeit			928,9 Jahre
Halbe grosse Axe			95,2 Jahre
Log. motus diurni			0,5820518
Log. primae conversionis			5,313864792
Log. secundae conversionis			1,5951813
Log. semi axis minoris			5,6842056

Wir entlehnen diese Elemente aus einer wenig bekannten Abhandlung: *Addenda ad exercitationem de Cometarum motu, habitam in Collegio romano a patribus societatis Jesu. Prid. Non. Sept. Anno 1770* S. 4. In Hinsicht der hier mit angeführten Log. primae, secundae conversionis heisst es am angezeigten Ort: "*Logarithmum constantem, quo utendum est in convertenda Anomalia media in Anomaliam Eccentrici, voco primae conversionis, quo vero Anomalia Eccentrici convertitur in veram, secundae conversionis.*"

Die Elemente von *Bessel* gründen sich auf neue sehr umständliche Untersuchungen, welche dieser in einer Preisschrift über die Bahn dieses Cometen anstellt, und die er auf eine sehr scharfe Reduction aller vorhandenen Beobachtungen gründet. Die Elemente sind elliptisch und geben eine Umlaufszeit von 2089,8 Jahren. Knoten und Perihelium sind für den 1. Januar 1769 als siderisch ruhend, bestimmt. *Bessel* untersuchte dabey, wie viel sich Excentrici-

Digitized by Google

tät und Umlaufszeit bey einer Änderung der Beobachtungen um 5" ändern würden, und fand Gränzen der Excentricität 0,99936265 und 0,99913537, und hiernach die der Umlaufszeiten 2673 und 1692 Jahren. *Berl. Jahrb. 1810* S. 88. Die Elemente von *Legendre* ſind in ſeinem Werk: *Nouvelles Méthodes pour la détermination des orbites des Comètes*, S. 51 als Anwendung ſeiner neuen Methode gegeben.

Comet v. J. 1770.

Bekanntlich erhielt *Burckhardt* für ſeine Unterſuchungen über dieſen Cometen, den Preis beym Pariſer Inſtitut. Das früher gefundene Reſultat, daſs die Beobachtungen dieſes Cometen nur in einer in ſich kehrenden Bahn von etwas mehr als fünf Jahre Umlaufszeit darzuſtellen wären, wurde auch hier beſtätigt. Daſs der Comet nicht früher und auch ſeitdem nicht wieder geſehen worden iſt, klären *La Place's* ſchöne Unterſuchungen (*Mécaniq. cél.* T. IV.) zum gröſsern Theile auf, indem es ſich bey einer von *Burckhardt* unternommenen numeriſchen Entwickelung der Jupiters-Störungen zeigt, daſs die frühern Störungen ſo beſchaffen ſind, daſs der Comet dadurch im Jahr 1770 der Erde bedeutend genähert, dann aber wieder ſo entfernt wurde, daſs er nur im Jahre 1770, allein keinesweges bey ſeinen ſpätern Durchgangszeiten in der Erdnähe ſichtbar ſeyn konnte.

Die Methode, welche *Burckhardt* bey dieſen Bahnbeſtimmungen in Anwendung bringt, iſt mit kleinen Aenderungen die *Olbers*ſche. Beyde in der Tafel angeführte Elemente ſind elliptiſche, die ſich dadurch

Digitized by Google

dadurch von einander unterfcheiden, dafs bey den letztern Störungen berückfichtiget find. In der erften Ellipfe ift Excentricität = 0,7854736, halbe grofse Axe = 3,14346, Umlaufszeit = 5,578296 Jahre; in der zweyten Excent. = 0,78554, halbe grofse Axe = 3,14429, Umlaufszeit = 5,577406. *Mémoires de l'inftitut 1806* S. 1, f. *Monatl. Corref.* Bd. XVI. S. 500.

Comet v. J. 1771.

Diefer Comet macht eine merkwürdige Ausnahme von allen zeither beobachteten, indem es der einzige ift, deffen Bahn wahrfcheinlich hyperbolifch ift. *Burckhardt* glaubt mit Beftimmtheit die Exiftenz einer hyperbolifchen Bahn verfichern zu können, da der Comet auf beyden Seiten der Sonnennähe und durch einen Bogen von 1·16° beobachtet wurde. Seine Excentricität übertrifft die halbe Axe um beynahe ein Hundertheil, und es müfsten unwahrfcheinliche Beobachtungs-Fehler angenommen werden, um eine elliptifche Bahn zu erhalten. Excentricität = 1,00944. *Mon. Corr.* Bd. X. S. 510. *Conn. des tems XIII.* S. 344.

Comet v. J. 1772.

Die Aehnlichkeit einiger Elemente diefes Cometen mit denen des zweyten von 1805 veranlafste die Unterfuchungen von *Burckhardt*, *Beffel* und *Gauf*s. Die Beobachtungen von *Montaigne* und *Meffier* wurden zu diefen neuen Beftimmungen benutzt. *Burckhardts* Bahn ift parabolifch, und da hier doch wefentliche Differenzen mit der des II. Cometen

von

Digitized by Google

von 1805 übrig bleiben, ſo ſchlieſst *Burckhardt* auf ihre Nicht-Identität. Daſſelbe Reſultat folgerte *Beſſel* aus ſeinen Unterſuchungen. Die erſten Elemente ſind paraboliſch, die zweyten elliptiſch; dieſe gründen ſich auf die Vorausſetzung, daſs beyde Cometen wirklich identiſch ſind, woraus halbe groſse Axe = 10, 46544, Excentricität = 0, 90315 folgte. Allein auch hier blieben in den Elementen beyder Cometen Differenzen übrig, die nach *Beſſels* Urtheil beſtimmt gegen deren Identität zu beweiſen ſchienen. Noch umſtändlicher bearbeitete *Gauſs* den Gegenſtand, der ebenfalls eine paraboliſche und eine elliptiſche Bahn für den Cometen von 1772 beſtimmte. Beyden Bahnen liegt die Vorausſetzung zum Grunde, daſs die kleinſten und gröſsten Diſtanzen darinnen (in der Ellipſe = 4,7326) dieſelben ſind, welche *Gauſs* für die paraboliſche und elliptiſche Bahn des Cometen von 1805 beſtimmt hatte. Wiewohl auch hier für Perihelium, Neigung und Knoten anſehnliche Verſchiedenheiten übrig bleiben, ſo hielt *Gauſs* die Identität beyder Cometen doch für möglich, da in dem Zeitraum von 1772 – 1805 mehrere Umläufe ſtatt finden, und die urſprünglichen Elemente durch planetariſche Störungen verändert werden konnten. *Conn. des tems 1811* S. 486. *Mon. Corr.* B. XIV. S. 73 84.

Comet v. J. 1773.

Burckhardts Elemente gründen ſich auf neue Beobachtungen von *Meſſier* und *St. Jacque de Silvabelle*. *Mon. Corr.* Bd. X S. 519. *Conn. des t. XIII.* S. 343.

Co-

Digitized by Google

Comet v. J. 1780.

Mehrere Aſtronomen und namentlich *Boscovich*, hatten aus *Montaigne's* Beobachtungen dieſes Cometen nichts brauchbares erhalten können, und daher die Beobachtungen ſelbſt für ſchlecht oder gar für fabelhaft erklärt. Allein durch *Olbers* neue Elemente werden jene gerechtfertigt, indem dadurch die Breiten und die Längen ſo dargeſtellt werden, daſs nur bey der mittlern Länge ein Fehler von 12' ſtatt findet. Daſs *Meſſier* den Cometen nicht auffinden konnte, war ſehr natürlich, da *Boscovichs* Elemente deſſen Ort um 40° falſch angaben. *Geogr. Ephem.* Bd. IV S. 49. *Berl. Jahrb.* 1804 S. 172.

Comet v. J. 1781.

Le Gendre gibt dieſe neuen Elemente als Beyſpiel ſeiner Methode S. 41 des oben angeführten Werks.

Comet v. J. 1784.

Der Comet wurde von *Dangos* entdeckt, aber nur zweymal beobachtet. Statt der dritten Beobachtung nahm *Burckhardt* an, daſs der Comet bey beyden Beobachtungen dieſelbe Diſtanz von der Erde gehabt habe, und fand auf dieſe Art die zuerſt in der Tafel angegebenen Elemente. Da *Dangos* ſagt, daſs der Comet bey der zweyten Beobachtung etwas *heller* geweſen ſey, ſo macht *Burckhardt* noch die zweyte Hypotheſe, daſs ſeine Diſtanz bey dieſer nur 0,8 der erſtern geweſen ſey und findet damit die zuletzt angegebenen Elemente. Neigung, periheliſche Diſtanz und Winkel zwiſchen Perihel und Knoten, hat

Digitized by Google

hat Aehnlichkeit mit den Elementen des Cometen von 1580. Doch lieſs ſich aus Mangel an frühern Beobachtungen nichts ſicheres darüber beſtimmen, vorzüglich da es ungewiſs blieb, auf welche Seite die Neigung fiel, und ob der Lauf direct oder retrograd war. *Mémoires de l'inſtitut 1806* S. 223.

Comet v. J. 1795.

Vier Aſtronomen, *Proſperin*, *Bouvard*, *v. Zach* und *Olbers* hatten ſich früher mit der Bahn dieſes Cometen beſchäftigt, allein ihre Reſultate wichen ſo ſtark unter einander ab, daſs eine neue Unterſuchung nöthig ſchien. Dies that *Olbers*; er discutirt die gemachten Beobachtungen und leitet aus einer neuen Reduction die oben angeführten Elemente her, von denen er den erſtern den meiſten Werth beylegt. *Berl. Jahrb. 1814* S. 169.

Anmer-

Digitized by Google

Anmerkungen zu Tafel II.

Comet v. J. 1797.

Am 14. Aug. 1797 von *Bouvard* entdeckt. Beobachtet von *Rüdiger*, *Bode*, *Piſtor*, *v. Zach*, *Calkoen*, *Olbers*, *Méchain* und *Meſſier*. Die Elemente von *Bode* gründen ſich auf *Lamberts* Conſtruction, die von *Olbers* auf ſeine eigene und die von *Bouvard* auf *La Place's* Methode. *Walker* in London ſah zwey Sterne durch den Cometen-Nebel durch; der Comet, welcher vom 14 – 20. Auguſt mit bloſsen Augen ſichtbar war, erſchien *Olbers* wie eine bloſse Dunſtmaſſe. Letzterer beſtimmte deſſen wahren Durchmeſſer = 4500 geogr. Meilen. Er näherte ſich der Erde bis auf 0,088. *Berliner Jahrb.* 1800 S. 233 f. *Lalande Bibliogr.* S. 783. *Le bien informé* 14. *Oct.* 1797. *Geogr. Eph.* B. I. S. 128 604.

I. Comet v. J. 1798.

Von *Meſſier* am 12. April 1798 in Paris entdeckt. Beobachtet von *Bouvard* und *Olbers*. Die Elemente von *Burckhardt* nach *La Place*.

Berl. Jahrb. 1801 S. 231. *Mémoires de l'Inſtitut.* T. II. S. 430. *Geogr. Eph.* B. I. S. 690. B. II. S. 79 95. *La Lande Bibl.* p. 796. Dieſer Comet war der 21. den *Meſſier* ſeit 1758 entdeckt, und der 41. den er beobachtet hatte.

II. Comet v. J. 1798.

Am 6. Dec. 1798 von *Bouvard*, am 8. von *Olbers* entdeckt. Beobachtet von *Meſſier*, *Olbers*, *Bou-*

Digitized by Google

Bouvard. Die Elemente von *Burckhardt* ſind nach *La Place's* Methode berechnet; die zuerſt in der Tafel gegebenen ſind nach des Berechners Erklärung die beſſern. Den kernloſen Durchmeſſer des Cometen fand *Olbers* 4,6 Erdhalbmeſſer.

Berl. Jahrb. 1802 S. 195. *Geogr. Eph.* B. III. S. 115, 315, 317, 398. *Conn des t.* 1804 S. 373. *Lalande Bibl.* S. 797. In dieſes Jahr gehört auch die angebliche Beobachtung von *Dangos*, daſs ein Comet vor der Sonne vorüber gegangen ſey. *Geogr. Eph.* B. I. S. 371. *Berl. Jahrb.* 1804. S. 211. *Olbers*, der die Wahrſcheinlichkeit eines ſolchen Ereigniſſes unterſuchte, fand, daſs es aller 322 Jahre einmal ſtatt finden könne.

I. Comet v. J. 1799.

Entdeckt am 6. Aug. 1799 von *Méchain.* Die Elemente von *Bode* ſind nach *Lamberts* Conſtruction, die von *Méchain* nach *La Place*, alle übrige nach *Olbers* Methode beſtimmt. Durchmeſſer des Kerns nach *Schröter* = 4,"32. Letzterer fand in dieſem Cometen einen beſtimmten Kern.

Geograph. Eph. B. IV. S. 168, 262, 264, 271, 266, 349 f. 367 444. *Berl. Jahrb.* 1802 S. 109. *Berl. Jahrb.* 1803 S. 102, 171. *Berl. Jahrbuch* 1812 S. 184 *Conn. d. t.* 1084 S. 375. *Schröter Beytr.* Bd. III. *Lalande Bibliogr.* S. 807.

II. Comet v. J. 1799.

Am 26. Dec. 1799 von *Méchain* entdeckt. Die Elemente von *Méchain* nach *Laplace*, die andern nach *Olbers* Methode. *Méchain* glaubt, daſs dieſer Comet

Digitized by Google

Comet vielleicht identisch mit dem von 1699 seyn könne.

Mon. Corr. B. I. S. 191, 299. *Maskelyne Observat.* 1801 S. 11. *Mémoires de l'institut.* T. II. S. 153. *Berl. Jahrb. 1803* S. 176, 201, 253. *Conn. des t. 1804* S. 376. *Lalande Bibl.* S. 807.

Comet v. J. 1801.

Entdeckt am 12. Jul. von *Pons* in Marseille, und fast gleichzeitig in Paris von *Messier*, *Mechain* und *Bouvard*.

Mon. Corresp. B. IV. S. 179. *Berl. Jahrb. 1805* S. 129. *Berl. Jahrb. 1809* S. 272. *Conn. de tems A. XIII.* S. 344, 484. *Lalande Bibl. astron.* S. 849.

Comet v. J. 1802.

Entdeckt am 26. Aug. von *Pons* in Marseille, am 28. Aug. von *Mechain* in Paris, und am 2. Sept. von *Olbers* in Bremen. Der Comet war ganz kernlos und schien nur aus einem leichten in der Mitte etwas zusammen gedrückten Nebel zu bestehen. Am 2. Sept. machte *Olbers* die merkwürdige Beobachtung, dafs der Comet einen kleinen Stern zehnter Gröfse bedeckte, ohne dafs dieser irgend an Licht verlor. *Mechain* wollte den Grund vom Nicht-Verschwinden des Sterns hinter dem Cometen, mehr in einer doppelten Brechung der Strahlen des Sterns finden, als darinnen einen Beweis von Durchsichtigkeit des Cometen sehen.

Conn. des tems A. XIII. S. 236, 374. *Berliner Jahrb. 1805* S. 230, 247, 257, 266. *1806* S. 129. *Mon. Corresp.* B. VI. S. 376, 380, 506, 548.

Comet

Digitized by Google

Comet v. J. 1804.

Am 8. März von *Pons* in der Waage entdeckt. Die Elemente von *Bouvard* nach *La Place*, die andern nach *Olbers* Methode. Der Comet war kern- und schweiflos. Der Durchmesser des Nebels nach *Olbers*, sechs Erdhalbmesser.

Conn. des tems An XV. S. 374. *Conn. d. tems 1808* S. 337. *Berl. Jahrb. 1807* S. 229, 232. *Mon. Corresp.* Bd. IX. S. 344, 433.

I. Comet v. J. 1805.

Gleichzeitig von *Huth*, *Pons* und *Bouvard* am 20. Oct. entdeckt. Die Elemente von *Gauss* und *Bessel* nach *Olbers*, die von *Bouvard* nach *La Place* und die von *Le Gendre* nach dessen eigenthümlicher Methode.

Mon. Corr. Bd. XIII. S. 79 f. 194. *Mon. Corr.* Bd. XIV, S. 70. *Berliner Jahrbuch* 1809 S. 127, 182. *Le Gendre nouvelles Méthodes pour la détermination des orbites des Comètes. Conn. des tems, A. XIV.* S. 338.

II. Comet v. J. 1805.

Entdeckt von *Pons* am 10. Nov. *Bouvard* sah ihn am 16. und *Huth* am 22. Nov. Die vermuthete Identität dieses Cometen mit dem von 1772 veranlaßte eine sehr fleißige Bearbeitung seiner Theorie. *Burckhard*, *Bessel* und vorzüglich *Gauss* beschäftigten sich mit dieser Untersuchung. Die zwey erstern in der Tafel angegebenen Elemente von *Gauss* sind paraboliſche. Die dritten gelten für eine Ellip-

se,

Digitized by Google

fe, deren halbe grofse Axe = 2,82217. Umlaufszeit 1731 Tage 17 Stund., Excentricit. 0,6769242. *Gaufs* leitete diefe Elemente, die ganz vortrefflich mit allen Beobachtungen ftimmen, ohne alle hypothetifche Annahme, blos aus der Natur des beobachteten Bogens her, und fand dabey, dafs der beobachtete Bogen in jeder Ellipfe, deren halbe grofse Axe gröfser als 2,82 beffer als in jeder Parabel dargeftellt würde. Da nach allen Discuffionen der Beobachtungen der Cometen von 1772 und 1805 zwifchen den Elementen beyder immer noch wefentliche Differenzen zurück bleiben, fo erklärten fich *Beffel* und *Burckhardt* beftimmt gegen deren Identität. *Gaufs* hingegen hielt diefe gerade auch nicht für wahrfcheinlich, allein doch für möglich, da der Comet in dem Zeitraum von 1772–1805 mehrere Umläufe gemacht, und irgend einmal von einem Hauptplaneten eine wefentliche Störung erlitten haben könne. Die in der Tafel angegebenen zweyten Elemente von *Beffel* find ebenfalls elliptifch; halbe grofse Axe = 10,46544. Excentricität = 0,914307. Diefe Elemente gründen fich auf die Vorausfetzung, dafs die Cometen von 1772 und 1805 wirklich identifch find, woraus denn die angegebene grofse Axe folgte. Den Durchmeffer des zweyten Cometen beftimmte *Schröter*, und fand für den Kern 30 geogr. Meilen, und für den des ganzen Lichtnebels 1595 geogr. Meilen. *Mon. Corref.* Bd. XIII S. 84, 88 f. *Mon. Corref.* Bd. XIV S. 72, 74 f. *Le Gendre Méthodes nouv.* *Berl. Jahrb.* 1809 S. 182. *Conn. des tems, A. XIV.* S. 339.

Comet

Digitized by Google

Comet v. J. 1806.

Am 10. Nov. von *Pons* in der Jungfrau entdeckt. Eine Merkwürdigkeit dieſes Cometen war ſeine zweymalige Erſcheinung. Er verſchwand Ende Decembers wegen groſser ſüdlicher Abweichung und wurde dann den 17. Jan. 1807 von *Pons* und den 23. von *Beſſel* wieder aufgefunden. In der Neujahr-Nacht ging er hart am Südpol vorbey.

Mon. Correſp. Bd. XIV S. 86. *Berl. Jahrbuch* 1810 S. 202, 206. *Mon. Correſp.* Bd. XVI. S. 181.

Comet v. J. 1807.

Faſt gleichzeitig am 30. Sept. von *Pons* in Marſeille, *Piazzi* in Sicilien und *Seth Peaſe* in Nord-Amerika entdeckt. Geſehen wurde er ſchon am 9. Sept. in Sicilien zu Caſtro Giovanni vom P *Reggente Pariſi*. Seit 1769 war kein Comet dieſer Gröſse und Lichtſtärke erſchienen, und faſt alle damals lebende Aſtronomen nahmen an Beobachtung und Berechnung ſeiner Bahn Antheil. Das vorzüglichſte über deſſen Theorie lieferte in einer beſondern Schrift *Beſſel* (Unterſuchungen über die ſcheinbare und wahre Bahn des im Jahre 1807 erſchienenen groſsen Cometen.) Die zweyten in der Tafel für 1807 angegebenen Elemente von *Beſſel*, ſind elliptiſche; halbe groſse Axe der Ellipſe = 130,063. Excentricität = 0,99503415. Umlaufszeit 1483,3 Jahre. Allein noch genauer ſind die Elemente, die *Beſſel* zuletzt, mit Berückſichtigung der planetariſchen Störungen und Benutzung der ganzen Summe der vorzüglichſten Beobachtungen, entwickelte. Dieſe Elemente

Digitized by Google

mente, welche für den 22. Sept. 1807 gelten, sind folgende:

Durchgangsz. durchs Perih.	Sept. 18.745366 Parif. Mer.
Länge des aufst. Knotens	266° 47′ 11,″45
Neigung der Bahn	63 10 28, 10
Abstand des Perih. vom ☊	4 7 30, 49
Kleinster Abstand	0, 64612382
Excentricität	0, 99548781
Halbe grofse Axe	143, 195
Umlaufszeit	1713, 5 Jahre

Bey Annahme von sehr unwahrscheinlichen Fehlern findet *Bessel* die Gränzen der möglichen Umlaufszeit 2157, 4 und 1403, 6 Jahre.

Den wahren Durchmesser dieses Cometen bestimmte *Herschel* = 538 engl. Meilen; Volumen = $\frac{1}{31152}$ der Erde. *Schröter* findet den Durchmesser des Cometen-Kerns = 997 geogr. Meilen, den des sphärischen Lichtnebels = 26037 – 43772 geograph. Meilen. Den getheilten Schweif nahm zuerst *Olbers* wahr. Am längsten wurde er in Petersburg beobachtet; bis Ende März wurde er dort gesehen. Ausser den in der Tafel angegebenen Elementen von *Triesnecker*, gibt dieser Astronom (Berl. Jahrb. 1811 S. 117) noch fünferley andere Elemente, die aber sämmtlich nur auf drey und drey zusammen verbundenen Beobachtungen beruhen. Die hauptsächlichsten uns bekannt gewordenen Beobachtungen dieses Cometen wurden geliefert von *Pons*, *Thulis*, *Oltmanns*, *Humboldt*, *Bessel*, *Bouvard*, *Gauss*, *Oriani*, *Eckhardt*, *Calkoen*, *Bugge*, *Derflinger*, *Schubert*, *Ferrer*, *Triesnecker*, *Piazzi*, *Cacciatore*, *Olbers*,

Digitized by Google

bers, *Bode*, *Santini*, *Dunbar*, *Boditch*, *Vidal Ciera*, *Duc la Chapelle* etc.

Mon. Correſp. Bd. XVI. S. 488 f. 562 f. B. XV 80 f. 478, 554 f. Bd. XVIII 88, 243. Bd. XIX *Phil. Transact.* 1808 S. 11. *Berl. Jahrb.* 1811 S. 1812 S. 100 1813. S. 186, 245. 1814 S. 148. *Tra act. of the Americ. phil. Soc. Vol. VI.* 1809 S. 368. *Conn. des tems* 1810 S. 379, 417. *Co des tems* 1811 S. 404, 409. *Triesnecker* fünfte Sam lung aſtron. Beobachtungen. S. 86. *Schröter* Be achtungen des groſsen Cometen von 1807. *Ma lyne* aſtronom. Obſervat. 1807 S. 110.

Comet v. Jahr 1808.

Entdeckt von *Pons* am 24. Jun. 1808. *Mon Correſp.* Bd. XVIII. S. 245, 359. *Berl. Jahrb.* 1 S. 128.

Comet v. J. 1810.

Am 22. Auguſt 1810 von *Pons* in Marſeille e deckt. *Mon. Correſp.* Bd. XXIII. S. 302. Bd. XI S. 71. *Berl. Jahrb.* 1814 S. 179.

Digitized by Google

XXVII.

Verzeichniſs

von

Stern-Bedeckungen

durch den Mond,

für das Jahr 1813

berechnet

von den Florenzer Astronomen

P. P. Canòvai, *del Rico* und *Inghirami.*

(Vergl. *M. C.* Bd. XXIV. S 344 f.)

JANUAR.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte Dist. vom Centr. ☾
			h ′	′	′
6	. . .	7, 8	8 30 J.	10,5 N.	5,5 N.
6	65 Aquarii	6	8 57 J.	6,9 N.	0,5 N.
7	. . . .	7	6 20 J.	12,8 N.	7,5 N.
8	11 Ceti	7	9 37 J.	6,7 N.	0,0
10	. . .	7, 8	10 15 J.	5,2 N.	0,0
11	. . .	7	8 21 J.	15,9 N.	14,5 N.
11	. . .	7	14 39 J.	4,5 S.	7,5 S.
12	57 γ Tauri	3, 4	13 52 J.	11,1 S.	14,0 S.
			14 27 E.	13,6 S.	
12	70 Tauri	7	16 3 J.	0,2 S.	2,0 S.
13	115 Tauri	5, 6	16 56 J.	6,6 S.	7,0 S.
19	63 χ Leonis	4, 5	17 40 J.	2,7 N.	4,0 N.
			18 49 E.	9,8 N.	
20	Virg. 484 May.	6	10 6 J.	8,5 N.	12,0 N.
			10 47 E.	14,0 N.	
21	Virginis	7, 8	10 35 J.	14,1 S.	11,0 S.
			11 21 E.	6,6 S.	

Digitized by Google

JANUAR.

Tag	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte D. vom Centr.
			h ′	′	′
21	. . .	7	{ 10 44 J.	15,2 S.	13,0 S.
			{ 11 15 F.	9,7 S.	
21	. . .	6, 7	{ 17 20 J.	9,9 S.	3,0 S.
			{ 18 40 E.	4,4 N.	
21	. . .	6, 7	{ 17 16 J.	13,8 S.	5,0 S.
			{ 18 28 E.	2,8 S.	
22	. . .	7, 8	{ 9 40 J.	5,5 S.	1,0 S.
			{ 10 36 E.	4,0 N.	
24	13 ξ¹ Librae	5, 6	{ 15 27 J.	9,6 S.	3,5 S.
			{ 16 42 E.	2,7 N.	
24	. . .	7, 8	{ 18 27 J.	14,7 S.	12,0 S.
			{ 18 54 E.	8,2 S.	
25	Libr. 612 May.	8	{ 13 13 J.	4,3 S.	0,0
			{ 14 14 E.	5,2 N.	
25	Libr. 614 May.	8	{ 13 25 J.	1,4 S.	3,5 N.
			{ 15 2 E.	8,0 N.	
25	. . .	7	{ 17 9 J.	1,5 N.	6,0 N.
			{ 18 26 E.	11,5 N.	
27	. . .	6, 7	{ 15 24 J.	14,5 S.	13,5 S.
			{ 15 41 E.	12,5 S.	
28	16 Sagittarii	6	16 12	. . .	16,5 S.
29	Sagitt. 766 May.	7	{ 15 30 J.	15,1 N.	14,5 N.
			{ 16 40 E.	15,6 N.	

FEBRUAR.

4	. . .	7, 8	6 41 J.	3,0 S.	9,0 S.
4	. . .	7, 8	8 0 J.	15,1 N.	11,5 N.
5	29 Ceti	7, 8	8 15 J.	1,8 N.	4,5 S.
5	33 Ceti	6	9 39 J.	11,3 N.	7,5 N.
5	35 Ceti	6, 7	10 23 J.	4,9 N.	0,5 S.
8	87 α Tauri	1	0 40	. . .	19,0 N.
10	Tauri 814 May.	7, 8	4 52 J.	12,7 N.	10,5 N.
11	. . .	7	6 5 J.	12,2 S.	13,0 S.
12	81 G Gemin.	6	6 46 J.	14,0 N.	11,0 N.
12	. . .	6,7	7 55 J.	1,2 N.	3,0 N.

FE-

Digitized by Google

FEBRUAR.

Tag.	Namen der Sterne	Grös.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinste Dist. vom Centro ☾
			h ′	′	′
13	52 Cancri	7, 8	11 49 J.	7,4 S.	3,5 S.
13	Cancri	8	14 45 J.	9,5 S.	5,0 S.
17	10 ♑ Virgin.	6	9 23 J.	15,0 S.	13,0 S.
			9 56 E.	10,0 S.	
21	. . .	7	10 37 J.	3,3 N.	11,8 N.
			11 25 E.	8,0 N.	
22	. . .	7, 8	11 56 J.	4,1 S.	0,0
			12 46 E.	4,9 N.	
23	29 Ophiuchi	6	16 3 J.	12,4 S.	9,5 S.
			17 4 E.	5,4 S.	
24	. . .	7, 8	15 25 J.	1,6 S.	2,0 N.
			16 34 E.	4,4 N.	
25	Sagitt. 746 May.	7, 8	15 38 J.	1,3 S.	0,5 N.
			16 43 E.	2,2 N.	
25	29 Sagitt.	6	16 58 J.	0,4 S.	1,0 N.
			18 11 E.	2,6 N.	
26	56 *F* Sagitt.	6	18 13 J.	7,0 S.	7,3 S.
			19 15 E.	7,5 S.	
26	Sagittarii	8	18 51 J.	12,5 S.	12,5 S.
			19 29 E.	13,0 S.	

MÄRZ.

6	87 μ Ceti	4	9 31 J.	4,6 N.	1,0 N.
			10 22 E.	1,1 N.	
7	. . .	7, 8	8 20 J.	11,0 N.	8,5 N.
8	87 α Tauri	1	7 16 J.	4,2 S.	6,0 S.
			8 20 E.	8,7 S.	
9	119 Tauri	5, 6	5 46 J.	10,7 N.	8,5 N.
			6 47 E.	6,3 N.	
9	120 Tauri	6	6 45 J.	14,4 N.	13,5 N.
9	Tauri 114 May.	7, 8	12 23 J.	10,7 N.	10,0 N.
10	22 Gemin.	7, 8	8 2 J.	14,3 N.	14,5 N.
12	17 D^2 Cancri	6	6 1 J.	4,2 S.	10,0 S.
14	32 α Leonis	1	4 21 J.	9,5 N.	11,5 N.
			5 0 E.	13,2 N.	

Digitized by Google

MÄRZ.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte Diſt. vom Centro
			h ′	° ′	′
15	77 σ Leonis	4	18 31 J.	6,7 N.	10,5 N.
			19 10 E.	13,7 N.	
21	. . .	6	16 26 J.	1,2 S.	3,5 N.
			17 48 E.	6,8 N.	
22	24 *m* Scorpii	5	13 36	. . .	18,0 N.
22	Scorp. 655 May.	7, 8	13 5 J.	8,1 S.	2,5 S.
			14 18 E.	0,9 N.	
24	. . .	7	11 59 J.	0,4 S.	2,5 N.
			12 56 E.	5,1 N.	
24	21 Sagitt.	5,6	14 35 J.	8,3 S.	6,5 S.
			15 40 E.	3,8 S.	
26	. . .	8	13 26 J.	6,5 S.	7,5 S.
			14 16 E.	7,0 S.	
26	. . .	8	16 11 J.	0,4 N.	0,5 S.
			17 23 E.	1,1 S.	

APRIL.

6	71 Orionis	5, 6	5 46 J.	7,1 S.	7,5 S.
			6 52 E.	8,1 S.	
8	16 Ξ Cancri	5, 6	6 20 J.	13,3 S.	11,5 S.
			7 12 E.	9,3 S.	
8	Cancri 339 M.	7	7 21 J.	7,1 S.	4,0 S.
8	Cancri	8	8 18 J.	10,6 S.	5,5 S.
8	Cancri	7, 8	13 1 J.	2,5 N.	5,5 N.
8	17 D^2 Cancri	6	13 31 J.	1,3 S.	2,5 N.
9	81 π Cancri	6, 7	9 56 J.	13,5 S.	10,0 S.
9	82 Cancri	6	11 21 J.	3.4 S.	1,5 N.
9	Cancri 617	8	11 43 J.	0,1 N.	4,5 N.
10	32 α Leonis	1	12 41	. . .	17,0 N.
11	63 χ Leonis	4, 5	16 29 J.	1,7 N.	6,5 N.
			17 17 E.	10,2 N.	
17	38 γ Librae	4	11 18 J.	1,8 S.	4,0 N.
			12 31 E.	9,2 N.	
17	44 η Librae	4, 5	17 46 J.	11,1 S.	8,5 S.
			18 41 E.	6,6 S.	

APRIL

Digitized by Google

APRIL.

Tage	Namen der Sterne	Grösse	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinste Dist. vom Centro ☾
			h ′	′	′
20	. . .	7, 8	12 54 J.	14,6 S.	13,5 S.
			13 24 E.	12,1 S.	
21	36 ζ^1 Sagitt.	6	12 16 J.	6,0 S.	4,5 S.
			13 19 E.	3,4 S.	
21	Sagitt. 756 May.	7, 8	12 50 J.	9,8 N.	11,0 N.
			13 35 E.	11,7 N.	
21	Sagittarii	8	11 17 J.	8,9 S.	7,5 S.
			12 8 E.	6,4 S.	
23	Capricorni	7	12 23 J.	5,1 S.	5,5 S.
			13 14 E.	6,6 S.	
23	Capric. 854 M.	6, 7	15 58 J.	9,5 S.	11,0 S.
			16 47 E.	12,5 S.	
24	45 Capric.	6	16 53 J.	13,7 N.	11,0 N.
			17 41 E.	7,7 N.	
27	Ceti 7 Mayeri	6, 7	15 45 J.	7,9 N.	2,5 N.
			16 39 E.	2,6 S.	

MAY.

3	Orionis	8	7 53 J.	3,0 N.	4,0 S.
3	Tauri	8	8 20 J.	2,4 N.	3,5 S.
4	. . .	8	9 19 J.	6,5 S.	4,5 S.
4	. . .	7, 8	10 15 J.	1,3 S.	1,0 S.
5	Cancri	7, 8	9 23 J.	1,1 S.	2,0 S.
5	. . .	7	9 52 J.	2,2 S.	1,0 N.
7	23 Leonis	7, 8	9 51 J.	5,9 S.	1,0 N.
7	27 ν Leonis	5, 6	13 31 J.	3,6 N.	1,5 N.
12	88 Virginis	6, 7	10 29 J.	7,0 N.	2,0 N.
18	. . .	7	13 1 J.	3,6 S.	2,0 S.
			14 17 E.	0,6 S.	
18	. . .	6	13 20 J.	3,0 S.	1,0 S.
			14 40 E.	0,0	
20	. . .	7	11 23 J.	11,6 S.	11,7 S.
			12 2 E.	11,9 S.	
22	42 Aquarii	6	14 43 J.	13,1 N.	10,5 N.
			15 37 E.	7,1 N.	

MAY

Digitized by Google

MAY.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte Diſt. vom Centr ☾
			h ′	° ′	° ′
23	′ ′ ′	7, 8	13 49 J. 14 34 E.	14,1 N. 7,1 N.	11,0 N.
27	87 μ Ceti	4	14 12	′ ′ ′	20,0 N.

JUNIUS.

3	7 Leon. (dopp.)	6, 7	10 59	′ ′ ′	16,0 N.
5	77 σ Leonis	4	13 22	′ ′ ′	19,5 S.
7	′ ′ ′	7	13 44 J.	3,3 N.	1,0 N.
8	80 L^3 Virgin.	6	10 1 J.	9,6 N.	14,0 N.
11	′ ′ ′	6	12 14 J.	12,3 N.	13,5 N.
11	49 Librae	5, 6	14 14 J.	6,3 S.	3,5 S.
16	7 σ Capric.	6	15 31 J. 15 54 E.	15,0 N. 12,3 N.	13,5 N.
17	Capricorni	6, 7	11 53 J. 13 0 E.	7,0 N. 4,5 N.	6,0 N.
17	23 θ Capric.	5	11 41	′ ′ ′	15,7 N.
18	33 ι Aquarii	4, 5	16 23 J. 17 41 E.	6,4 N. 5,2 S.	1,5 N.
23	Ceti	8	12 22 J. 13 10 E.	5,1 N. 5,4 S.	0,0
25	57 γ Tauri	3, 4	13 22 J. 13 56 E.	13,0 N. 5,0 N.	9,5 N.
25	70 Tauri	7	15 23 J. 16 8 E.	9,8 N. 2,3 N.	6,5 N.
25	77 β^1 Tauri	5	16 27 J. 17 18 E.	0,9 N. 8,6 S.	3,5 S.
25	78 β^2 Tauri	5	16 29 J. 17 12 E.	5,0 S. 12,0 S.	9,5 S.
25	Tauri 160M. mit einem vorhergeh. 8. Gr.	5	17 18 J. 18 15 E.	5,8 S. 4,2 N.	1,0 N.

JU-

Digitized by Google

JULIUS.

Tag	Namen der Sterne	Größ.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinste Dist. vom Centr. ☾
			h ′	° ′	′
1	32 α Leonis	1	10 45	. . .	17,0 S.
1	. . . .	7, 8	10 35 J.	16,1 S.	15,5 S.
7	13 ξ¹ Librae	5, 6	10 53 J. 11 48 E.	5,8 N. 12,3 N.	9,0 N.
8	38 γ Librae	4	6 29 J. 7 48 E.	9,3 S. 2,2 N.	4,0 S.
14	Capric. 851 M.	6, 7	10 1	. . .	17,0 N.
14	21 Capric.	6	16 40 J. 17 44 E.	7,4 N. 1,1 S.	3,0 N.
14	19 Capric.	6	13 0 J. 14 5 E.	11,7 N. 9,7 N.	8,5 N.
31	Virginis	8	9 41 J.	5,2 S.	0,0
31	. . .	7	9 43 J.	5,3 N.	10,0 N.

AUGUST.

2	88 Virginis	6, 7	8 28 J.	15,1 S.	12,5 S.
3	Virgin. 577 M.	7, 8	11 0 J.	13,0 N.	14,5 N.
6	29 Ophiuchi	6	10 39	. . .	16,0 N.
13	91 ↓¹ Aquar.	4, 5	12 18	. . .	17,0 S.
16	Ceti	7	15 26 J. 16 34 E.	0,6 N. 12,9 S.	7,0 S.
19	87 α Tauri	1	9 51 J. 10 33 E.	8,9 N. 1,9 N.	6,0 N.
20	Orionis	8	12 43 J. 13 14 E.	14,6 N. 10,1 N.	12,5 N.
20	127 Tauri mit ein vorhergeh. 8. Gr.	8	12 50 J. 13 27 E.	13,2 N. 8,2 N.	10,5 N.
20	Orionis	8	13 12 J. 14 3 E.	1,8 N. 4,7 S.	1,0 S.
20	Tauri 214 May.	7, 8	13 39 J. 14 14 E.	9,3 S. 13,8 S.	12,0 S.
20	Tauri	8	12 59 J. 13 36 E.	13,1 N. 8,6 N.	11,0 N.

SEP-

Digitized by Google

SEPTEMBER.

Tag	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austrittes	Kleinſte Diſt. vom Centro ☾
			h ′	′	′
2	. . .	8	10 9 J.	4,6 J.	3,0 S.
7	Caprico ii	6, 7	9 19 J.	15,1 N.	15,0 N.
13	73 ξ² Ceti	5	9 21 J. 10 34 E.	13,1 N. 2,6 N.	6,0 N.
14	5 *F* Tauri	5	12 22 J. 13 0 E.	7,5 S. 15,5 S.	8,0 S.
15	57 γ Tauri	3, 4	8 36 J. 9 13 E.	6,5 S. 13,0 S.	10,5 S.
15	75 Tauri	6	12 2 J. 13 0 E.	3,0 N. 8,0 S.	4,0 S.
18	. . .	7	13 34 J. 13 44 E.	15,0 N. 14,5 N.	15,0 N.
28	38 γ Librae	4	8 24	. . .	16,0 N.

OCTOBER.

1	Sagittarii	7	7 50 J.	12,7 N.	12,5 N.
2	33 Sagittarii	6	7 26 J.	6,1 S.	6,0 S.
2	37 ξ² Sagitt.	5	9 45 J.	2,6 N.	1,0 N.
5	Capric. 890 M.	7, 8	8 21 J.	5,2 N.	0,0
7	91 ψ¹ Aquar.	4, 5	5 58 J. 6 32 E.	5,4 S. 12,4 S.	9,5 S.
14	64 χ⁴ Orion.	5. 6	8 51 J. 9 20 E.	14,0 N. 11,0 N.	12,5 N.
14	68 Orionis	6	11 58 J.	2,2 N.	1,5 S.
18	. . .	7	14 41 J. 15 41 E.	13,2 S. 8,7 S.	11,7 S.
29	Sagitt. 739 M.	6, 7	7 55 J.	1,2 N.	0,0
29	. . .	7	7 56 J.	3,8 N.	3,0 N.
29	. . .	6	7 39 J.	3,4 S.	4,0 S.
30	Sagittarii	8	6 4 J.	1,3 S.	3,5 S.
31	. . .	7, 8	6 59 J.	0,3 S.	4,0 S.
31	Capricorni	7, 8	7 48 J.	11,4 N.	8,5 N.
31	. . .	8	8 2 J.	9,2 N.	5,5 N.
3.	Capric. 823 M.	7	10 25 J.	5,5 N.	3,5 N.

NO-

Digitized by Google

NOVEMBER.

Tag	Namen der Sterne	Gröfs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinste Diſt. vom Centro ☾
			h ′	′	
1	. . .	6, 7	8 57 J.	3,7 N.	1,5 S.
4	Aquar. 98 M.	6, 7	7 51	. . .	17,0 S.
11	43 ζ Gemin.	4	18 6 J. 18 34 E.	14,5 N. 15,5 N.	14,8 N.
12	Gemin. 314 M.	7	10 50 J. 11 36 E.	8.0 S. 8.5 S.	8,3 S.
13	Cancri	7, 8	11 33 J. 12 47 E.	2,5 S. 1.0 S.	1,5 S.
13	Cancri	7	12 19 J. 12 56 E.	8,6 N. 10.1 N.	9,5 N.
13	Cancri	7, 8	13 33 J. 14 22 E.	8,9 N. 22,4 N.	10,0 N.
13	Canc. 283 May.	7, 8	13 47 J. 14 45 E.	10,7 S. 6.2 S.	8,5 S.
13	Cancri	8	12 53 J. 13 49 E.	8,4 S. 5,4 S.	7,0 S.
13	Cancri	7, 8	16 18 J. 17 23 E.	2,5 S. 1,0 S.	1,5 S.
15	. . .	7	13 5 J. 13 20 E.	15,1 S. 13,1 S.	14,5 S.
15	. . .	7	13 43 J. 14 40 E.	9.4 S. 2,4 S.	6,5 S.
16	Leonis	7, 8	15 18 J. 16 20 E.	11,0 S. 1,5 S.	7,0 S.
16	Leonis	8	15 31 J. 16 38 E.	10,5 S. 0,0	5,5 S.
17	. . .	8	15 6 J. 16 9 E.	7,0 S. 4.0 N.	1,5 S.
17	. . .	7, 8	16 6 J. 16 41 E.	14,9 S. 8,7 S.	12,0 S.
17	. . .	8	18 21 J. 19 39 E.	5,3 S. 9.0 N.	2,0 N.
26	Sagitt. 767 M.	6, 7	6 29 J.	8,9 S.	10,5 S.
28	. . .	7, 8	6 13 J.	2,8 S.	6,0 S.
29	49 δ Capric.	3	7 38	. . .	18,0 S.

DE-

Digitized by Google

DECEMBER.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung		Ort des Ein- oder Austritts		Kleinſte Dist. vom Centro ☾	
			h ′		′		′	
2	. . .	7	8 48	J.	14,5	N.	10,0	N.
5	. . .	7	11 14	J.	14,1	S.	16,0	S.
10	47 δ Cancri	4, 5	19 18		. . .		18,5	N.
13	Leonis	6, 7	10 32	J.	13,2	S.	11,0	S.
			11 13	E.	7,2	S.		
14	. . .	8	13 50	J.	15,2	S.	14,5	S.
			14 8	E.	12,7	S.		
15	. . .	6, 7	13 43	J.	0,3	S.	7,5	S.
			14 40	E.	11,8	S.		
16	. . .	7, 8	13 8	J.	14,3	N.	11,0	N.
			13 40	E.	8,3	N.		
16	Virgin. 549 M.	7, 8	14 37	J.	5,7	N.	10,5	N.
			15 22	E.	14,2	N.		
16	. . .	7, 8	15 33	J.	14,2	S.	10,5	S.
			16 23	E.	5,7	S.		
19	. . .	7, 8	16 54	J.	11,5	S.	7,5	S.
			17 47	E.	2,5	S.		
27	50 Aquarii	6	6 21	J.	7,0	S.	12,0	S.
28	. . .	7	6 27	J.	0,8	N.	6,5	S.
28	91 ψ^1 Aqu.	4, 5	8 23	J.	7,7	N.	0,5	N.
			9 27	E.	5,3	S.		
28	93 ψ^2 Aqu.	5	9 49		. . .		16,5	S.

Digitized by Google

Gerade Aufsteigungen und Abweichungen der Sterne in vorstehender Ephemeride.

JANUAR.

Namen der Sterne	Cet.	Gerade Aufsteigung	Var.	Abweichung	Var.
. . . .	L	337° 44′	19	11° 13′ S.	— 7
65 Aquarii	P	338 7	10	11 9	— 4
. . . .	L	350 3	18	7 26	— 7
11 Ceti	P	4 55	10	7 13	— 4
. . . .	L	31 54	18	7 12 N.	+ 6
. . . .	L	44 48	19	11 4	+ 5
. . . .	L	48 9	19	11 52	+ 5
57 ζ Tauri	P	62 6	11	15 8	+ 2
70 Tauri	P	63 33	11	15 28	+ 2
115 Tauri	P	78 53	12	17 47	+ 1
63 χ Leonis	P	163 40	10	8 25	+ 4
Virginis 484 M.	P	172 57	10	5 51	— 4
Virginis	P	184 44	10	3 19	— 4
. . . .	L	184 36	18	1 20	— 8
. . . .	L	187 3	18	0 18	— 7
. . . .	L	187 3	18	0 12	— 7
. . . .	L	195 38	18	2 22 S.	+ 7
13 ξ^1 Librae	P	220 53	11	11 4	+ 3
. . . .	L	221 35	19	11 35	+ 5
Librae 612 M.	P	231 43	11	13 52	+ 3
Librae 614 M	P	231 50	11	13 51	+ 3
. . . .	L	233 10	20	14 21	+ 5
. . . .	L	257 4	21	19 5	+ 2
16 Sagittarii	P	270 50	13	20 26	0
Sagitt. 766 M.	P	284 30	12	20 6	— 1

FEBRUAR.

. . . .	L	0 17	18	4 15 S.	— 7
. . . .	L	0 45	18	3 40	— 8
29 Ceti	P	14 25	10	0 57 N.	+ 9
33 Ceti	P	15 4	10	1 23	+ 9

FE-

Digitized by Google

FEBRUAR.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufsteigung	Var.	Abweichung	Var.
35 Ceti	P	15° 34′	10′	1° 25′ N.	+9′
87 α Tauri	P	66 7	11	16 6	+1
Tauri 214 M.	P	83 22	12	18 36	+1
. . . .	L	98 32	21	19 3	−2
81 *G* Gemin.	P	113 38	12	18 59	−1
. . . .	L	114 5	20	18 51	−4
52 Cancri	P	129 59	11	16 44	−2
Cancri	Z	131 13	5	16 20	−2
10 υ Virginis	P	179 52	10	3 1	−4
. . . .	L	226 19	20	12 15 S.	+5
. . . .	L	238 44	21	15 34	+4
29 Ophiuchi	P	252 32	13	18 34	−2
. . . .	L	265 20	21	19 49	+1
Sagitt. 746 M.	P	279 0	12	20 28	0
29 Sagittarii	P	279 27	12	20 32	−1
56 *F* Sagitt.	P	293 40	12	20 13	−1
Sagittarii	Z	293 52	12	20 19	−2

MÄRZ.

87 μ Ceti	P	38 32	11	9 16 N.	+3
. . . .	L	51 54	20	13 12	+5
87 α Tauri	P	66 7	12	16 6	+1
119 Tauri	P	80 7	12	18 26	+1
120 Tauri	P	80 27	12	18 33	+1
Tauri 214 M.	P	83 22	12	18 36	+1
22 Geminor.	P	95 43	12	19 34	+1
17 D² Cancri	P	123 38	11	17 42	−3
32 α Leonis	P	149 25	11	12 56	−3
77 σ Leonis	P	167 42	10	7 7	−4
. . . .	L	236 20	20	15 24 S.	+5
24 *m* Scorp.	P	247 30	12	17 20	+2
Scorp. 655 M.	P	247 26	11	17 39	+4
. . . .	L	272 1	21	20 17	0
21 Sagittar.	P	273 21	12	20 38	0
. . . .	L	299 28	20	19 39	−4
. . . .	L	300 53	20	19 32	−5

APRIL

Digitized by Google

APRIL.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufsteigung	Var.	Abweichung	Var.
71 Orionis	P	90° 46′	12′	19° 13′ N.	— 1″
16 = Cancri	P	120 11	12	18 14	— 1
Cancri 539 M.	P	120 41	11	18 16	— 2
Cancri	P	121 3	12	18 10	— 4
Cancri	P	123 20	12	17 49	— 4
17 D^2 Canc.	P	123 38	12	17 42	— 3
81 Cancri	P	135 20	11	15 48	— 4
82 Cancri	P	136 2	11	15 46	— 3
Cancri 617	Z	136 12	11	15 46	— 3
32 α Leonis	P	149 25	11	12 56	— 3
63 χ Leonis	P	167 40	11	8 25	— 4
38 γ Librae	P	231 5	11	14 7 S.	+ 2
44 η Librae	P	233 13	11	15 1	+ 3
. . . .	L	268 22	21	19 42	+ 1
36 ζ^1 Sagitt.	P	281 22	12	20 55	— 3
Sagitt. 756 M.	P	281 34	12	20 40	— 1
Sagittarii	Z	280 50	13	20 54	— 1
Capricorni	Z	307 49	11	18 49	— 3
Capric. 854 M.	P	309 29	12	18 46	— 3
45 Capric.	P	323 16	11	15 39	— 3
Ceti 7 Mayeri	P	3 34	10	3 19	— 5

MAY.

Orionis	P	86 20	12	19 10 N.	+ 1
Tauri	Z	86 26	12	19 10	0
. . . .	L	102 12	21	19 30	— 2
. . . .	L	103 47	21	19 31	— 2
Cancri	P	117 17	12	18 47	— 2
. . . .	L	117 23	21	18 49	— 4
23 Leonis	P	145 8	11	14 0	— 4
27 ν Leonis	P	146 52	11	13 24	— 4
88 Virginis	P	204 28	11	5 50 S.	+ 4
. . . .	L	278 4	21	21 11	— 1
. . . .	L	278 11	21	21 12	— 1
. . . .	L	303 34	22	19 49	— 4
42 Aquarii	P	331 31	12	13 49	— 4
. . . .	L	344 5	18	10 10	— 7
87 μ Ceti	P	38 32	11	9 16 N.	+

Digitized by Google

JUNIUS.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufsteigung		Var.	Abweichung			Var.
7 Leonis	P	141°	14′	11′	15°	16′	N.	— 3′
77 σ Leonis	P	167	42	11	7	7		— 4
. . . .	L	191	14	18	1	12		— 7
80 L^3 Virgin.	P	201	17	11	4	22	S.	+ 4
. . . .	L	236	20	20	15	24		+ 5
49 Librae	P	237	17	11	15	56		+ 2
7 Capric.	P	301	57	12	19	44		— 2
Capricorni	P	313	1	11	18	15		— 3
23 θ Capric.	P	313	40	11	18	1		— 3
33 ι Capric.	P	328	54	11	14	50		— 4
Ceti	P	32	45	11	6	44	N.	+ 5
57 γ Tauri	P	62	6	12	15	8		+ 2
70 Tauri	P	63	33	11	15	28		+ 2
77 $θ^1$ Tauri	P	64	17	12	15	30		+ 2
78 $θ^2$ Tauri	P	64	19	12	15	25		+ 2
Tauri 16 May.	P	64	47	12	15	45		+ 2

JULIUS.

32 α Leonis	P	149	25	11	12	56	N.	— 3
. . . .	L	149	15	19	13	1		— 7
13 $ξ^1$ Librae	P	220	53	11	11	4	S.	+ 4
38 η Librae	P	231	5	12	14	7		+ 3
Capric. 854 M	P	309	30	12	18	46		— 3
21 Capric.	P	312	24	12	18	18		— 3
19 Capric.	P	310	52	11	18	40		— 3
Virginis	P	181	56	11	2	41	N.	— 4
. . . .	L	181	48	18	2	55		— 8

AUGUST.

88 Virginis	P	204	28	11	5	50	S.	+ 4
Virgin. 577 M.	P	217	4	11	9	41		+ 4
29 Ophiuchi	P	252	32	11	18	34		+ 2
91 $ψ^1$ Aquar.	P	346	21	11	10	10		— 8
Ceti	P	27	22	12	5	4	N.	+ 4
87 Tauri	P	66	7	12	16	6		+ 1

AU

Digitized by Google

AUGUST.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufsteigung		Var.	Abweichung			Var.
Orionis	P	83°	8′	0′	18°	44′	N.	0′
127 Tauri	P	82	47	12	18	52		+ 1
Orionis	P	83	8	12	18	44		0
Tauri 214 May.	P	83	22	12	18	36		+ 1
Tauri	Z	82	53	12	18	52		+ 2

SEPTEMBER.

. . . .	L	248	58	21	18	8	S.	+ 3
Capricorni	P	313	1	11	18	15		— 3
73 ξ^2 Ceti	P	34	23	11	7	33	N.	+ 4
5 *F* Tauri	P	49	58	11	12	14		+ 3
57 χ Tauri	P	62	6	12	15	8		+ 2
75 Tauri	P	64	11	12	15	54		+ 2
. . . .	L	109	18	21	20	3		— 2
38 γ Librae	P	231	5	12	14	7	S.	+ 2

OCTOBER.

Sagittarii	P	267	40	13	20	43	S.	0
33 Sagittarii	P	280	30	12	21	35		0
37 ξ^2 Sagitt.	P	281	27	12	21	21		— 1
Capric. 890 M.	P	320	39	11	17	4		— 4
91 ψ^1 Aquar.	P	346	21	11	10	10		— 4
64 χ^4 Orion.	P	87	54	12	19	41	N.	0
68 Orion.	P	90	2	12	19	49		0
. . . .	L	148	50	19	13	48		— 7
Sagitt. 739 M.	P	276	29	12	21	33	S.	0
. . . .	L	276	20	22	21	31		— 1
. . . .	L	276	13	22	21	39		0
Sagittarii	P	288	39	12	21	38		— 2
. . . .	L	301	50	4	20	33		— 4
Capricorni	P	302	13	12	20	15		— 2
. . . .	L	303	43	22	20	13		— 4
Capric. 823 M.	P	303	23	11	20	4		— 2

Digitized by Google

NOVEMBER.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufsteigung		Var.	Abweichung			Var.
. . . . .	L	315°	50′	20′	18°	12′	S.	— 5′
Aquar. 983 M.	P	354	34	11	7	29		— 5
43 ζ Gemin.	P	103	3	13	20	51	N.	— 1
Gemin. 314 M.	P	115	4	13	19	49		— 1
Cancri	P	130	29	11	18	7		— 3
Cancri	P	131	1	12	17	59		— 4
Cancri	P	130	38	12	18	18		— 3
Cancri 283 M.	P	131	28	12	17	54		— 3
Cancri	P	130	22	12	18	14		— 3
Cancri	P	132	37	13	17	51		— 3
. . . . .	L	157	48	19	11	27		— 7
. . . . .	L	158	20	19	11	29		— 7
Leonis	P	171	34	11	7	13		— 4
Leonis	P	171	45	11	7	22		— 4
. . . . .	L	183	13	18	2	51		— 8
. . . . .	L	183	29	18	2	33		— 8
. . . . .	L	184	32	18	2	19		— 8
Sagitt. 767 M.	P	285	0	12	21	58	S.	— 1
. . . . .	L	310	42	20	19	35		— 5
49 δ Capric.	P	324	0	11	18	1		— 3

DECEMBER.

. . . . .	L	2	35	18	4	4	S.	— 7
. . . . .	L	44	48	20	11	4	N.	+ 5
17 δ Cancri	P	128	19	12	18	53		— 3
Leonis	P	165	54	11	9	9		— 4
. . . . .	L	179	29	21	4	17		— 8
. . . . .	L	191	25	18	0	11		— 8
. . . . .	L	202	22	18	4	29	S.	— 7
Virgin. 549 M.	P	203	22	11	5	10		+ 4
. . . . .	L	203	30	19	5	56		+ 7
. . . . .	L	238	46	21	18	21		+ 3
50 Aquarii	P	333	26	12	14	32		— 3
. . . . .	L	345	30	19	10	44		— 7
91 ψ^1 Aquar.	P	346	21	11	10	10		— 4
93 ψ^2 Aquar.	P	346	52	11	10	16		— 4

Digitized by Google

XXVIII.

Auszug aus einem Schreiben des Ruſſ. Kaiſ. Kammer-Aſſeſſors Dr. *U. J. Seetzen.* *)

Mocha, am 17. Nov. 1810.

Nur gar zu lange muſste ich das Vergnügen entbehren, Ew. . . . Nachricht vom Fortgange meiner Reiſe zu geben. Den letzten Brief an Sie ſchrieb ich

*) Schon zu Anfange des Jahres ging dieſer Brief durch die gütige Beſorgung des Herrn *von Hammer*, in Gotha an mich ein. Meine damalige Abweſenheit iſt die Urſache, daſs er erſt jetzt unſern Leſern mitgetheilt wird.

Auſser dieſem 60 Seiten langen Briefe, der eine Menge intereſſanter Notizen über *Seetzens* Aufenthalt in den für Europäer ſo wenig zugänglichen Orten wie Mecca, Medina, u. ſ. w. enthält, empfingen wir auch zugleich mit jenem Päquet

1. Ein Verzeichniſs ſämmtlicher von *Seetzen* ſeit ſeiner Abreiſe nach Europa überſandten Päquete, Briefe u. ſ. f.
2. Fortſetzung der Nachrichten von arabiſchen Topo- und Geographien und Reiſebeſchreibungen.
3. Aſtronomiſche Beobachtungen in Arabien.

Leider zeigt uns Nro. 1. daſs bey weitem nicht alles von dem verdienſtvollen Reiſenden im Oriente abgeſandte,

Digitized by Google

ich in Kahira, wenige Tage vor meiner Abreiſe nach Arabien, und ſeitdem erlaubten es die Umſtände nicht, Ihnen einen gedrängten Auszug aus meinem Reiſe-Journal mitzutheilen, welchen ich mir zu machen

ſandte, in unſern Händen iſt. Vorzüglich iſt dies mit den dort für des Herrn *Herzogs von Sachſen-Gotha* Durchl. erkauften orientaliſchen Seltenheiten der Fall. Von 37 Kiſten ſind bis jetzt nur 6 angekommen; der Verluſt der übrigen wäre unerſetzlich, da ſie einen Schatz orientaliſcher Alterthümer, Naturproducte und Manuſcripte enthalten, wie er noch nirgends exiſtirt. Während meines Aufenthaltes in Venedig im Monat Julius dieſes Jahres, gab ich mir vergebens Mühe, beſtimmte Nachrichten über das Schickſal dieſer Kiſten einzuziehen. Die dortigen Verbindungen mit der Levante ſind jetzt ſehr beſchränkt. Alles was ich darüber erfuhr, beſchränkte ſich darauf, daſs jene Kiſten zum gröſsern Theil von Cairo und Alexandrien abgegangen ſind, und jetzt entweder auf der Inſel Cypern ſich befinden, oder von den Engländern aufgebracht wurden.

Die erhaltenen aſtronomiſchen Beobachtungen ſind von groſser Wichtigkeit; *Seetzen* beobachtete in *Mokka*, *Hodeide* am arabiſchen Meerbuſen in Jemen, *Bet el Fakih* in Jemen, *Sebid* in Jemen, *Sana* Hauptſtadt von Jemen, *Dumar*, *Lahhak* oder *Hauta*, Reſidenz des Sultans von Aden, *Aden*; Da ſowohl Monds-Diſtanzen als Sonnen-Höhen beobachtet wurden, ſo läſst ſich daraus die Lage dieſer Orte vollkommen beſtimmen: alles Puncte, deren Lage bis jetzt unſicher oder gar nicht beſtimmt wär, und deren beſſere Kenntniſs zur Berichtigung der ſo ſchwankenden und unzuverläſſigen Geographie jener Gegenden, weſentlich beytragen kann. Wir haben die Berechnung dieſer Beobachtungen noch nicht vollendet, hoffen aber deren Reſultate in einem der nächſten Hefte unſern Leſern mittheilen zu können. *v. L.*

Digitized by Google

machen vorgenommen hatte. Diese Hindernisse sind jetzt gehoben, und ich eile, mir einen Genuss zu verschaffen, welcher mir so selten zu Theil wird.

Es war am 13. April vorigen Jahres, als ich Kahira und das *von Rossettis*che Haus, wo ich, wie ich mit dem lebhaftesten Dank erkenne, eine zweyjährige sich immer gleich bleibende Gastfreundschaft genoss, verliess und nach *Suès* abreiste. Wegen einer besondern Vorliebe zu nützlichen Wasserbauten, wählte ich einen Umweg durch Unter Egypten, um die Verdämmung des Canals von *Menûf* zu besehen, und den Lauf eines alten Canals aufzusuchen, welcher einst den arabischen Meerbusen mit dem Nil verband. Auf dem Wege nach dem Canal von *Menûf* ritt ich über die Schutthügel von *Heliopolis*, von dessen Pracht, Zeit und Menschen nichts weiter erhalten haben, als einen hohen schönen Obelisk, wovon französische Gelehrte ohne Zweifel seit kurzem dem Publicum ausführliche Nachrichten mitgetheilt haben werden.

Den Canal von *Menûf* kennen die Egypter nur unter dem Namen *Turrét el Faranije*, weil er in der Nähe des kleinen Dorfes *Kaffer el Faranije* befindlich ist. Er war anfänglich ein gewöhnlicher Wässerungs-Canal, welcher aber durch den Einbruch des Nils nach und nach so erweitert wurde, dass er einem der beyden Nilarmen, welche das Delta bilden, glich, welche er gänzlich verschlingen zu wollen schien. Der ganze Wasserstand von Unter-Egypten wurde dadurch in die gröste Unordnung gebracht, eine Menge Dörfer längs dem Arme von *Damiât*, welche den köstlichsten Reis bauten,

Digitized by Google

wurden verlaſſen, weil es an Waſſer mangelte; *Damiât* ſelbſt war ſeinem Ruine nahe; es verlor ſeinen Handel und einen Theil ſeiner Gärten; das Nilwaſſer bey *Damiât* war ſalzig und man muſste bereits das Trinkwaſſer aus einer beträchtlichen Entfernung herbeyſchaffen u. ſ. w. Mehrere vergebliche Verſuche zur Verdämmung waren unter vorigen Regierungen gemacht, bis endlich der jetzige ſcharf blickende Regent von Egypten, *Mohammed Ali Paſcha*, ſich feſt vorſetzte, dies wichtige Werk zu Stande zu bringen. Man war damals noch nicht ganz fertig, wurde es aber gleich darauf, wie ich in Arabien hörte. Es arbeiteten 500 Menſchen mehrere Monate daran. *Mohammed Ali* hat ſeitdem ein Dorf auf dem Damme anlegen laſſen, welches ſeinen Namen führt. Seine Einkünfte gewinnen auſserordentlich dadurch; denn da die Gutsherrn in Unter-Egypten vorhin eine Menge ihrer Dörfer für unbewohnt erklärt und ſich daher geweigert hatten, die gewöhnlichen Abgaben zu bezahlen, ſo eignete ſich der Paſcha alle dieſe Ortſchaften zu, welche er nun für ſeine Rechnung cultiviren laſſen wird, und welche bald wiederum ſehr blühend ſeyn werden, weil ihnen weiter nichts als hinlänglich Waſſer fehlte. Der Waſſerbau iſt in Egypten die Seele der Landwirthſchaft, wie in den Niederlanden; und wie ein wohlthätiger Genius wird er einſt, wenn Egypten das glückliche Loos einer neuen feſten und weiſen Dynaſtie zu Theil werden ſollte, von den Kataracten des Nils bis zu ſeiner Mündung reichen Segen verbreiten. Längs dem Ufer des mittelländiſchen Meeres laſſen ſich noch ganze Provinzen gewinnen, welche durch Zerſtörung

Digitized by Google

ſtörung der Dünenreihe überſchwemmt wurden. Denn ſo entſtand der groſse *Ménſaléh*-See, welcher den Raum der vormaligen tanitiſchen Provinz einnimmt, und welcher in wenig Jahren durch bloſse Ausdünſtung austrocknen würde, wenn nur die Öffnungen in der Dünenreihe längs dem Strande verdämmt würden, durch welche das Meerwaſſer immer hereintritt, wenn das Waſſer im *Ménſaléh* zu ſinken anfängt.

Ich ritt von *Turret Farranije* nach *Belbès*, einer kleinen Landſtadt, wo ich vorausſetzte, daſs der alte Verbindungs-Canal in der Nähe ſeyn müſſe. Wirklich erhielt ich dort auch ſo viele Nachrichten, daſs ich mich jetzt immer mehr von dem vormaligen Daſeyn eines ſolchen Canals überzeugt fühlte. Da indeſſen der Landſtrich, wodurch er ſeinen Lauf nehmen ſollte, wegen der Beduinen ſehr gefahrvoll war, ſo war kein Menſch zu erhalten, der mich längs demſelben durch die Wüſte nach Sués bringen wollte. Ich reiſte nach einem Dorfe, Korén, welches eine Tagereiſe nordwärts von Belbès liegt, weil man mir Hoffnung gemacht hatte, daſs ich dort eher meinen Zweck erreichen würde. Nach einem mehrtägigen Aufenthalt in deſſen Nähe muſste ich meinen Rückweg wiederum nach Belbès antreten, weil dort auch keiner dieſe Reiſe zu unternehmen wagte. Indeſſen beſtätigte es ſich nach allen Ausſagen, daſs der Canal durch den *Wady Schaib* geführt wurde, deſſen Bewohner ein Beduinen-Leben mit Landbau treiben, wozu ihnen dieſer mehrere Stunden lange Wady ſeinen vortrefflichen Boden darbeut, welcher jährlich vom Nile gewäſſert wird. Dies iſt ein Be-

weis,

Digitized by Google

weis, daſs er im gleichen Niveau mit dem übrigen fruchtbaren Boden des Delta's liegt. An ſeinem ſüdöſtlichen Ende ſoll er eine ſchmale, auf beyden Seiten mit Hügeln eingefaſste Öffnung haben, durch welche das Nilwaſſer zur Zeit der Uberſchwemmung in eine ſalzige Ebene flieſst, welche an einigen flachen Vertiefungen Salzteiche hat, die unter dem Namen von *El-Mémlahh* oder *El-Millhh* bekannt ſind. Den Anfang des *Wady Scheib* oder *Schoaib* ſahe ich ſelbſt, weil der Weg von Belbès nach Koreh ſich in deſſen Nähe hinzieht.

Kurz nach meiner Rückkunft in Belbès hatte ich das Vergnügen zwey Beduinen vom Stamme *Hetèm* zu erhalten, welche mich und meinen Bedienten, einen Mahomedaner und Scherif von Kahira, immer länge dem *Wady-Schoaib*, dem *Mémlahh* und dem fernerhin unter dem Namen von *Mahhfor* bekannten alten Canal nach Snés zu führen verſprachen. Es war am 24. April, als wir dieſe ſo lange und ſehnlichſt erwartete Reiſe antraten. Allein ich bemerkte bald, daſs meine Beduinen nicht den Weg zum Wady einſchlugen, ſondern gerade in der Richtung nach Snés zogen. Mein Verdruſs war über alle Beſchreibung groſs, und keine Hülfe war zu erwarten; die Beduinen waren in ihren Elemente, der Wüſte. Sie verſicherten, in der Nähe des Wady ſeyen feindliche Stämme, denen ſie ſich nicht zu nähern wagten. Nur der Schlaf milderte meinen Kummer während der Nacht, die wir in der Wüſte zubrachten.

Am folgenden Tage des Nachmittags um 2 Uhr zogen wir länge der Salz-Ebene hin, welche wir links

links neben uns hatten. Sie zeigte sich in der Ferne eben so weiss, als der Salsee ostwärts von Halep. An mehreren Stellen ist sie mit steilseitigen Hügeln eingefasst, weswegen ich auf die Vermuthung kam, dass hier einst das Meerwasser einen See gebildet haben müsse, obgleich ich hier keine Meer-Producte fand.

Den 26. April hatte ich endlich das Vergnügen, den alten Canal zu erreichen, in dessen Bette wir bis in die Nähe des arabischen Meerbusens hinzogen, indem es der gewöhnliche Weg für Beduinen ist, die nach *El-Memlahh* oder nach Belbês reisen. Der Canal hat bald ganz flache, bald bis zwanzig Fuss hohe Ufer, und an letzten Stellen eine Breite von 52 Schritten, während dem er an den flächern Stellen beträchtlich weiter ist. Der Boden, durch welchen er geführt wurde, ist sandig. Ich fand an mehrern Stellen eine Menge essbarer Herz-Muscheln, (*Cordium edule L.*) welche sehr gut erhalten waren, und einen sichern Beweis abgaben, dass hier vormals Meerwasser floss. Es scheint also, dass das Niveau des arabischen Meerbusens jetzt etwas niedriger sey als es damals war, wie der Canal noch schiffbar war. Indessen kann der Unterschied nicht beträchtlich seyn. Ich ritt diesmal über dritthalb Stunden im Bette dieses Canals.

Da ich indessen meinen Zweck in Hinsicht desselben nicht ganz erreicht hatte, so nahm ich bald nach meiner Ankunft in Suès drey Beduinen aus der peträischen Halbinsel an, welche mich mit vier Kameelen bis an den südöstlichen Anfang des Wady Schoaib zu führen versprachen. Ich war zum zwey-

tenn-

tenmal von einer Augenentzündung befallen, hoffe aber, daſs mir dieſelbe in meinen Unterſuchungen nicht hinderlich ſeyn würde. Am 5. May traten wir unſere Reiſe an. Wir ritten an dieſem Tage eine Stunde lang im Canal, und am folgenden noch etwa anderthalb Stunden, da ſich alsdann die Spuren deſſelben gänzlich verloren, obgleich hier die weſtliche Ebene durchaus nicht höher geworden zu ſeyn ſchien, als ſie es bisher war. Überdem bemerkte ich in dieſer Ebene mehrere flache Vertiefungen, welche die Beduinen Wady nannten, und es kann immer ſeyn, daſs der Canal durch einen davon ſeinen Lauf nahm. Dieſe ſogenannten Wady's ſchlängeln ſich in nördlicher Richtung, weil hier die tiefſte Gegend, nämlich die Salzebene iſt, an deren Anfange wir zum Frühſtücke lagerten. Die Stelle, wo wir die Spuren des Canals verloren hatten, war nur anderthalb Stunden von unſerer Halte, d. h. von der Salz-Ebene entfernt, und da dieſe Ebene beſtändig eine geringe Neigung bis zu den Salzlachen, *El-Sabkah* hat, dieſe aber alljährlich Waſſer aus dem Nil erhält, ſo ſieht man, daſs ſich mit Recht nie an die vormaligen Exiſtenz eines ſolchen Verbindungs-Canals und an deſſen möglicher Wiederherſtellung zweifeln laſſe. Neben uns war die ganze Gegend mit unzähligen eſsbaren Herzmuſcheln bedeckt, welche am Fuſse eines kleinen nackten Felſenhügels eine ſehr hohe Lage bildeten, und ſo gut erhalten waren, als man ſie am Strande des Meeres findet, und ohne die geringſten mit einander verbunden zu ſeyn.

Nach

Nachdem wir zwey Stunden weiter über die zebene geritten waren, erreichten wir die Stelle, lche *El-Arbek* heifst, und bis dahin das Waffer Nils bey einer ftarken Überfchwemmung kom- n foll, ftatt dafs es bey einer geringern Höhe nur Salzlachen, *El-Memlahh* erreicht, bey welchen r eine Stunde nachher anlangeten. Die Entfer- ng von Sues bis El-Arbek beträgt nur acht Stun- , und von dem Nord Ende des arabifchen Meer- ens an gerechnet noch wenigftens eine halbe nde weniger.

Meine Augen-Entzündung war durch die blen- nd weifse Salzebene und die Sonnenhitze fo hef- geworden, dafs ich meine Augen immer dicht bunden halten mufste, und bis zu unferer Rück- nft in Sues anderthalb Tage lang, fo gut als völ- blind war. Diefer Zufall war mir höchft unan- ehm; denn ich kann von der weitern Befchaffen- it diefer Gegend nun nicht als Augenzeuge fpre- en; indeffen fcheint die Nachricht, welche mir in Bedienter mittheilte, richtig zu feyn. Er er- alte mir nämlich, dafs die Salzlachen, *El-Mem- ih*, wo die Araber Salz gewinnen, aus fieben ichen beftehen, welche in einer Reihe liegen, und y einer beträchtlichen Länge nur die Breite des nals haben. Ihre ganze Länge mag 1½ bis 2 Stun- n betragen. Am Ende deffelben ift ein fehr flacher ady, worinnen viele Sträucher, befonders Tama- ken wachfen, und durch diefen Wady foll fich s Nilwaffer aus dem *Wady-Schoüib* ergiefsen. ir zogen etwa 3 – 4 Stunden lang in diefem Wa- hin, kamen weiterhin über weite Strecken, wel-

che

Digitized by Google

ehe mit so vielen Schalen von der eſsbaren Herzm
ſchel bedeckt waren, daſs die Kameele bis über d
Hufe hinein traten. Am 6. May kamen wir nach e
nem ſtarken Ritte des Abends wiederum in Sues a

Mein Tagebuch enthält noch eine Menge Bem
kungen über dieſen Verbindungs-Canal, welche bi
her zu ſetzen die Zeit mir nicht erlaubt. Ich v
muthe, daſs das Waſſer des arabiſchen Meerbu
bey Sues zur Zeit der Ebbe eben ſo hoch ſey, a
das Waſſer des Nils zur Zeit ſeiner Überſchwe
mung. Dies iſt indeſſen blos Vermuthung. Gewi
heit läſst ſich nur durch ein ſorgfältiges Nivelleme
erhalten, und dieſes haben hoffentlich die franzö
ſchen Ingenieurs angeſtellt. Drey Kaſten-Sch
ſsen würden hinlänglich ſeyn, den Canal imm
ſchiffbar zu erhalten.

Mein lebhafteſter Wunſch war jetzt, zu La
nah Medina zu reiſen, auf welchem Wege ich *Ch*
bet el Faraùn im *Wady Muſa* in der Gegend v
Acaba (*Eloth*) ſelbſt *Madian* am elatiniſchen G
vorzüglich aber *Madajin Szálekh*, das vorma
Hadschar, zu ſehen hoffte. *Chùrbet el Faraùn* ſ
höchſt wahrſcheinlich die Ruinen von *Petra*, d
Hauptſtadt der Idumäer, oder Nabathäer, welch
einſt der Sitz eines unermeſslichen Transporthand
war, indem die Karavanen der Minäer, Gerrhä
der Tyrer, Syrer u. ſ. w. hier zuſammen ſtieſsen
und die Waaren der Schiffe des elanitiſchen Go
gleichfalls dahin geführt wurden; die Ruinen w
ren mir von Beduinen und andern als ſehr bedeute
beſchrieben, und auſerdem glaube ich, daſs es ſi
der Mühe verlohnen würde, dem Publicum von d

Lag

e und der jetzigen Beſchaffenheit einer im Alter-
ne ſo höchſt merkwürdigen Stadt aus eigner An-
Nachricht zu geben, über deren Lage unſere
graphen gar nicht einig zu ſeyn ſcheinen, in-
einige ſie nach *Madajin Szàlehh* oder *El-Hàd-*
r, andere nach *Karrak* u. ſ. w. verlegen, wäh-
dem ihnen *Wady Muſa* auch nicht dem Na-
nach bekannt war. *Madajin Szàlehh* aber
ſchte ich ſeinen Troglodyten-Wohnungen we-
zu ſehen; auf deren Wänden, ſo wie auf den
en, man ſonderbare Figuren, vielleicht Hiero-
hen finden ſoll; Augenzeugen beſtätigten mir
, und arabiſche Schriftſteller ſprechen mit Be-
derung von dieſem Ort.

Mit vieler Mühe erhielt ich endlich zwey Be-
ien vom Stamme der *Szanàlha*, welche mir für
beträchtliche Summe verſprachen, mich nach
bà und *Wady-Muſa* zu führen; zu etwas wei-
m wollte ſich keiner verſtehen. Am 19. May
ich dieſe Reiſe an. Wir ritten an der bekannten
e durch den arabiſchen Meerbuſen — es verſteht
bey tiefſter Ebbe — und erreichten bald darauf
Stelle, wo die Waſſerböte von Sues ihr Waſſer
ehmen. Hier wurden wir von einem Haufen
Stammes der *El-Eckât* angehalten, welche von
ien Beduinen die Hälfte der von mir erhaltenen
ime verlangten; es kam zu einem heftigen Wort-
hſel; endlich aber kamen ſie darin überein, daſs
lie Rückkunft ihrer Scheche erwarten wollten,
che mit einer groſsen Karavane nach Kahira ge-
en wären. Ich muſste, obgleich wie ſich leicht
ken läſst, wider Willen zufrieden ſeyn. Ich fuhr

in

Digitized by Google

in einem der Waſſerboote nach Sués zurück und endigte dieſe Reiſe von Afrika nach Aſien und Aſien nach Afrika in weniger als einem Tage.

Erſt am 6. Junius konnte ich zum zweytenm dieſe Reiſe antreten. Ich hatte einen andern Bed ten angenommen, weil die Beduinen dem Ku ner ſo viele Furcht vor dieſer Reiſe eingejagt hat daſs er von einem Beſuch ſeiner Freunde in Ku nicht wieder zurück kehrte. Schon am folgen Tage wurden wir wieder bey *Ajûn-Muſa* von nem Nebenzweig des Stammes der *Szanâtha* a halten; meine Beduinen drohten jeden feindlich Angriff mit ihrem Gewehr zurück zu treiben; und deſtoweniger bemächtigte dieſer Haufen ſich mei und führte mich zu der *Ajûn-Muſa* zurück. W muſsten auch endlich meine Leute zurück kehr man lieſs ſich auf einen Accord ein, und für e kleine Summe erhielten wir am Ende die Erlaub unſere Reiſe fortzuſetzen. Wir zogen immer in Richtung und in der Nähe des arabiſchen Meer ſens. Nicht weit von *Dschibbal Hammân Fa* fand ich viele Foſſilien und Conchylien in einem ſa gen Mergel 40 – 50 Fuſs höher als die Oberfläche Meeres. Ich beſah die heiſsen Quellen von *Hâ man Faraûn*, welche im Vergleich der heiſsen Q len auf der Oſtſeite des todten See's höchſt unbed tend ſind.

Von hier ritten wir den *Wady Wuſſet* (*Uje* hinauf, und kamen den 10. Junius zum Wady *Ta* Hſer, an einer Stelle, wo viele galliſche Tamarisk (*Tam-gallica L.*) wachſen, hatte ich zum erſt male das groſse Vergnügen, viele *Manna* auf dies Bäu

Digitized by Google

Baum-Strauche zu finden, davon zu eſſen und ein wenig davon mit mir zu nehmen. Dieſe Manna zeigte ſich theils von der Conſiſtenz eines Honigs an den zarten Zweigen der Tamariske, an welchen ſie manchmal hinab gefloſſen war; gröſstentheils aber war ſie auf den Boden hinab getröpfelt, welcher mit dürren Tamarisken-Blättern bedeckt war, an welche ſie ſich angeſetzt hatte; dieſe Tropfen hatten die Farbe und die Gröſse der Maſtixkörner und die Conſiſtenz des Wachſes im Sommer. Wir kamen dort um 6 Uhr des Morgens an, und wären wir nicht ſo früh gekommen, ſo hätten wir keine Manna gefunden; denn ſobald die Sonne eine Zeit lang darauf ſcheint, ſo ſchmilzt ſie und verſiegt in der Erde. Mehr davon in meinem Tagebuche. Die Hauptmaſſe der Berge dieſer Gegend beſteht aus Kalkſtein, welcher beym *Hammâm Faraûn* etwas übel riecht, wenn man ihn reibt.

Den 10. Junius zeigten ſich links Granitberge, von welchen die Geſchiebe von Granit, Jaspis und Trap herrührten, die ich auf der Ebene fand. In der Mündung des *Wady Firân* fand ich am folgenden Tage einen Felſen, aus einem Conglomerat von ſchwarzen Feuerſtein beſtehend. Bald nachher erreichten wir *Elkâd*, eine der gröſsten Ebenen auf der peträiſchen Halbinſel, welche ſich weit ſüdlicher, als *Tur* hinzieht.

Den 12. Junius hielten wir in der Mündung des *Wady Abbûra* unter einem überhängenden Kalkfelſen ſtill, welcher vielen ſchwarzen Hornſtein und Kieſelſchiefer eingeſchloſſen hatte. Die Hitze war auſserordentlich ſtark und der heiſse Wind ſchien

von

Digitized by Google

von dem Loche eines nahen Bachofens zu kommen.

Ich hatte mit den Beduinen den Contract gemacht, daſs wir unſern Weg nach *Akkabâ* über *Tur* und *Scharm*, und von dort immer länge dem Strande des elanitiſchen Golfs über *Nabke*, *El-Dahab* u. ſ. w. nähmen; allein jetzt erklärten ſie mir, daſs ſie mich zuerſt nach *Akkabâ* und alsdann zurück über jene Örter führen wollten. Mit dieſer Veränderung war ich keineswegs zufrieden, indem ich mich immer mit der Hoffnung ſchmeichelte, in *Akkabâ* Beduinen zu erhalten, die mich nach *Hadjin Szalehh* brächten, und beſtand darauf, daſs ſie mich nach *Tùr* brächten. Ich blieb hier mit meinem Bedienten zwey Tage allein, indem die Beduinen zu ihren Verwandten in der Nachbarſchaft gegangen waren. Am 14. Junius langten wir endlich im *Wady el Nàchel* an, welcher eine Stunde von *Tur* entfernt liegt, und wo ſich jetzt alle Einwohner dieſes Orts aufhielten, indem ſie hier ihre Dattelgärten haben. Ich erhielt ein Logis bey einem griechiſchen Chriſten, und meine Beduinen kehrten am folgenden Tage zu ihrem weit entfernten *Daur* zurück, nachdem ſie mit einigen Beduinen vom Stamme der *Miſény* einen heftigen Wortwechſel gehabt. "Wohl! ſagte einer von meinen Beduinen, ich habe *Muſa* hierher gebracht, welches er verlangte; jetzt bringt ihr ihn hin, wohin ihr wollt!"

Aly, ſo hieſs der Beduine, mit welchem ich den Contract geſchloſſen, und welchem ich die ganze bedungene Summe voraus gezahlt hatte, war zu Hauſe geblieben, und die zwey, welche mich von Suez hier-

hierher gebracht hatten, waren seine Verwandten. Ich erwartete also dass, sobald jener den Verlauf der Sache erfahren würde, er zu mir kommen werde. Um indessen die Zeit nicht ganz unthätig zuzubringen, besuchte ich die Quellen in der Nähe, wovon eine unter dem Namen von *Hammân*, oder des Bades bekannt ist; *Tûr* ist jetzt ein unbedeutendes Dorf.

Über die Lage von dem alten *Midian* zog ich hier bestimmte Nachrichten ein. *Midian* ist nicht eins mit *Mogâier Schoâib*, obgleich dies nicht sehr davon entfernt ist. *Midian* ist ohne Zweifel *Szitte Mâdiân* im *Wady Mûgny* oder *Mukny* auf der Ostseite des elatinischen Golfes, *Dâhab* oder *Mina el Dahab*, auf dessen Westleite im Lande Tûr gerade gegen über. Man findet dort ein paar gute Quellen und die Stelle, wo *Moses* sein Gebet verrichtet haben soll, *Maffallu Musa*. Die Nachricht wird hoffentlich Herrn *Rommel*, den ich sehr schätze, nicht unangenehm seyn, indem eine der Fragen, die ich von diesem Gelehrten erhielt, die Lage von *Midian* betraf. Im Vorbeygehen bemerke ich hier, dass der verdienstvolle Herr *Niebuhr* die Länge des elatinischen Golfs auf seiner Karte vom arabischen Meerbusen um die Hälfte zu kurz angegeben habe. Die Beweise sind in meinem Tagebuche enthalten.

In der Nähe von *Tur* gibt es einen Berg, welcher in physikalischer Hinsicht zu den merkwürdigsten Bergen nicht blos auf der peträischen Halbinsel, sondern vielleicht auch in der Welt gehören dürfte. Dieser Berg heisst *El-Nakus*, ist drey Stunden nordwärts von *Tûr* entfernt, und es ist höchst auffallend,

dass

Digitized by Google

daſs er bis jetzt von keinem einzigen europäiſchen Reiſenden beſucht wurde. Bereits vor zwey Jahren hatte ich davon im Sinaikloſter und nachher von den Griechen in Sues gehört; aber das Gemälde das man mir davon entwarf, war mit ſo vielen Wunderbaren und Fabelhaften überladen, daſs ich mich ſehr geneigt fühlte, daſſelbe für ein Machwerk mönchiſchen Truges zu halten. Bey meiner Erkundigung darnach im *Wady el Nachel* beſtätigte man nicht nur jene Ausſagen, ſondern machte noch wohl vergröſsernde Zuſätze dazu. Man war ſicher überzeugt: unter dem Berge ſey ein griechiſches Kloſter, und das unterirdiſche Geräuſch, welches ſich vorzüglich jeden Sonnabend Nachmittäge hören laſſe, rühre davon her, daſs der *Nakùs* zum Gebet geſchlagen werde. *El-Nakùs* iſt nämlich ein langes, ſchmales, horizontal aufgehängtes Bret, welches der Kirchendiener tacktmäſsig mit einem Hammer ſchlägt, und deſſen Schall man in einer Stadt ziemlich weit hört; denn Glocken ſind den Chriſten im Orient nur an höchſt wenig Stellen erlaubt. Ein unlängſt verſtorbener Grieche habe einſt gar den Berg offen geſehen, ſey in das unterirdiſche Kloſter gegangen, welches ſchöne Gärten und vortreffliches Waſſer habe, und habe zum Zeichen von dem dort erhaltenen geweihten Brode etwas auf die Oberwelt gebracht.

In Begleitung eines griechiſchen Chriſten und etlicher Beduinen, ritte ich den 17. Jun. um 5 Uhr des Morgens dahin. Eine Viertelſtunde davon entfernt hielten wir unter einer majeſtätiſchen Felſenwand von Sandſtein, woraus der nackte beträchtliche Berg ganz beſteht. Ich fand viele griechiſche

und

Digitized by Google

und arabiſche Namen auf den Felſen, und einige ſogar mit kufiſchen Charakteren, zum Beweis, daſs dieſer Berg wahrſcheinlich ſchon ſeit Jahrhunderten beſucht wurde. Um Mittag begaben wir uns zum *Nakus*, welcher ein Theil des genannten Berges iſt. Man ſieht dort am Fuſse des Berges einen ſenkrechten Felſen, welcher iſolirt iſt, und auf beyden Seiten deſſelben bildet der Berg zwey ſo ſtark geneigte Flächen, daſs der darauf liegende loſe weiſe Sand ſich nur mit Mühe erhält, ohne herab zu gleiten, welches indeſſen geſchieht, wenn er in Bewegung geſetzt wird, oder die brennenden Sonnenſtrahlen die *loſe* Verbindung ſeiner Theile gänzlich aufheben. Dieſe geneigten Sandflächen mögen eine ſenkrechte Höhe von etwa anderthalb hundert Fuſs haben. Sie ſtoſsen über dem Rücken des iſolirten Felſens in einem ſcharfen Winkel zuſammen, und haben nicht nur über ſich, ſondern auch auf beyden Seiten ſchroffe Felſen, welche meiſtentheils aus einem weiſsen, zerreiblichen Sandſtein beſtehen.

Fünf Viertelſtunden nach Mittag lieſs ſich der erſte Ton hören. Wir krochen mit Mühe an der Sandfläche 70 bis 80 Fuſs hoch hinauf, und legten uns unter den Felſen, wo gewöhnlich die Pilger horchen. Beym Hinaufkriechen hörte ich unter meinen Knieen den Ton entſtehen, und dies brachte mich gleich auf den Gedanken, daſs das Herabrieſeln des Sandes die Urſache, keinesweges aber die Folge des Getöſes ſey. Um drey Uhr lieſs ſich der Ton ſtärker hören und hielt 6 Minuten lang an; dann hörte er 10 Minuten auf und kehrte neu wieder zurück. Mir ſchien der Ton die meiſte Ähnlichkeit mit dem

Digitized by Google

eines Hohlkräuſels zu haben, und ſein Kommen und Verlieren mit den Tönen einer Aeolsharfe. Um mich von der Gewiſsheit meiner Entdeckung zu überzeugen, kroch ich mit der gröſsten Anſtrengung bis zu den oben befindlichen Felſen hinauf, und glitſchte nun ſo ſchnell als möglich an der geneigten Fläche hinab, wobey ich mit Armen und Beinen den Sand in Bewegung zu bringen ſuchte. Die Wirkung davon war ſo groſs, und von der herabrieſelnden Sandſchicht entſtand ein ſo lauter Ton, daſs, als ich hinunter kam, die Erde zu beben ſchien und daſs mir wirklich gegrauſt haben würde, wenn mir die natürliche Urſache verborgen geblieben wäre.

Aber wie vermag rieſelnder Sand eine ſo ſonderbare Wirkung hervorzubringen, die, ſo viel ich weis, nirgends ihres Gleichen hat? Wirkt etwa die herabrieſelnde Sandſchicht wie der Violinbogen, welcher in den bekannten Verſuchen beym Streichen einer Glastafel durch erregtes Erbeben in dem darauf geſtreuten Sand Figuren erzeugt? und die liegende Sandſchicht iſt die Glasſcheibe, ſo wie die nahen Felſen der Reſonanzboden? Phyſiker mögen hierinnen entſcheiden, und für ſie enthält mein Tagebuch noch eine genauere Beſchreibung nebſt einer ſkizzirten Zeichnung von *El-Nakûs*, ſo wie auch in der Mineralien-Sammlung von der peträiſchen Halbinſel Proben von dem dortigen Sandſtein und dem loſen Sande befindlich ſind.

Während meiner Abweſenheit war *Aly* angekommen. Er kündigte mir an, daſs wir des Nachts in aller Stille nach ſeinem *Dauâr* abreiſen wollten. Wir wurden aber verrathen; ein Beduine vom Stamme

me der *Ellekât* machte neue Forderungen, und der Zank dauerte die ganze Nacht und den folgenden Tag hindurch, welcher nur durch ein kleines Opfer von meiner Seite gehoben wurde. Mittlerweile wurden wir mit einem *Miſeny* eins, daſs er uns nach *Akkubâ* und *Wady Muſa* führen ſollte. Am 19. Junius des Abends um 9 Uhr verlieſsen wir *Wady el Nachel;* aber nach einem Ritte von etwa anderthalb Stunden reuete es ihn ſchon, und er zog ſeines Weges nach Suës, ich kehrte aber mit Aly wieder nach meinem Logis zurück. Des Morgens, ohne mir etwas zu ſagen, war auch dieſer verſchwunden.

(*Die Fortſetzung folgt.*)

Digitized by Google

XXIX.

Lauf der Juno

vom 14. July 1813 bis 20. April 1814

berechnet

von Herrn *Wachter*

in Göttingen.

Mitternacht in Göttingen		Geocentr. ger. Aufst.		Geocentr. Abweich.		Log. des Abstand.
1813 Julius	14	35°	54′	+ 10°	0′	0,3279
	18	37	42	10	12	0,3178
	22	39	30	10	22	0,3076
	26	41	17	10	29	0,2971
	30	43	2	10	33	0,2864
Auguſt	3	44	45	10	35	0,2755
	7	46	26	10	39	0,2644
	11	48	4	10	32	0,2531
	15	49	41	10	25	0,2416
	19	51	14	10	16	0,2299
	23	52	44	10	4	0,2180
	27	54	11	9	49	0,2061
	31	55	33	9	31	0,1940
Sept.	4	56	51	9	10	0,1818
	8	58	4	8	45	0,1695
	12	59	12	8	18	0,1571
	16	60	15	7	48	0,1448
	20	61	11	7	14	0,1226
	24	62	1	6	38	0,1205
	28	62	44	5	59	0,1087
Octbr.	2	63	19	5	18	0,0971
	6	63	46	4	35	0,0858
	10	64	6	3	50	0,0751
	14	64	17	3	3	0,0650
	18	64	20	2	16	0,0557
	22	64	15	1	29	0,0471
	26	64	1	0	42	0,0395
	30	63	41	— 0	4	0,0330

Digitized by Google

Mitternacht in Göttingen	Geocentr. ger. Aufst.	Geocentr. Abweich.	Log. des Abstand.
1813 Novbr. 3	63 13	— 0 47	0,0276
7	62 40	1 28	0,0236
11	62 1	2 5	0,0210
15	61 18	2 38	0,0197
19	60 32	3 6	0,0200
23	59 46	3 28	0,0217
27	59 0	3 44	0,0248
Decbr. 1	58 16	3 55	0,0293
5	57 35	3 59	0,0351
9	56 58	3 57	0,0421
13	56 26	3 49	0,0502
17	56 1	3 36	0,0592
21	55 42	3 17	0,0691
25	55 31	2 54	0,0797
29	55 27	2 27	0,0908
1814 Jan. 2	55 31	1 56	0,1024
6	55 42	1 22	0,1144
10	56 1	0 46	0,1267
14	56 27	0 7	0,1392
18	57 0	+ 0 33	0,1518
22	57 40	1 14	0,1645
26	58 26	1 56	0,1772
30	59 18	2 39	0,1898
Febr. 3	60 16	3 23	0,2023
7	61 19	4 6	0,2148
11	62 27	4 49	0,2271
15	63 40	5 31	0,2392
19	64 58	6 13	0,2512
23	66 19	6 53	0,2630
27	67 44	7 33	0,2745
März 3	69 13	8 12	0,2858
7	70 45	8 49	0,2969
11	72 20	9 25	0,3078
15	73 58	9 59	0,3184
19	75 39	10 32	0,3288
23	77 21	11 3	0,3390
27	79 6	11 32	0,3489
31	80 53	12 0	0,3585

Digitized by Google

Mitternacht in Göttingen		Geocentr. ger. Aufſt.		Geocentr. Abweich.		Log. des Abſtand.
1814 April	4	82°	42′	+ 12°	25′	0.3679
	8	84	33	12	49	0,3771
	12	86	25	13	10	0,3861
	16	88	18	13	30	0,3948
	20	90	13	13	48	0,4032

Lichtſtärke der Juno.

			Abſtand von der Sonne	Abſtand von der Erde	Lichtſtärke
			1, 0000	1, 0000	1, 0000
1813	Jul.	14	2, 1101	2, 1278	0, 0496
	Nov.	19	1, 9926	1, 0471	0, 2297
1814	Apr.	20	2, 2148	2, 5304	0, 0318

Digitized by Google

XXX.

Auszug aus einem Schreiben des Russisch-Kaiserl. Hofraths *Pansner.* *)

Petersburg, den 20. Dec. 1811.

. . . . Von Herrn Legations-Rath *Struve* in Cassel erhielt ich vor einigen Tagen die mir so angenehme Nachricht, dass Ew. . . . die Berechnung meiner barometrischen Messungen im Altai-Gebirge übernommen haben, welche ich ihm zu einem beliebigen Gebrauch überschickt hatte. **) Sollten Ihnen diese Beobachtungen brauchbare Resultate liefern, so werde ich mich freuen, dass der Zweck, den ich schon vor Antritt meiner Reise mit der Gesandtschaft nach

*) Beantwortet von Paris aus am 2. April 1812. Da ich hoffen kann, dass dieses Heft den Herrn Staatsräthen *Fuss* und *Schubert* in Petersburg vielleicht eher als andere schriftliche Communicationen zu Gesichte kommen wird, so bemerke ich bey dieser Gelegenheit, dass ich beyden genannten Herren noch vor meiner Abreise nach Frankreich im December 1811 schrieb, dass ich aber beyde Briefe bey meiner im August dieses Jahres erfolgten Rückkunft, als von der russischen Gränze zurückgesandt, hier wieder vorfand. *v. L.*

**) *Mon. Corr.* Bd. XXV. S. 61. Mit Vergnügen machen wir uns verbindlich, alle barometrische Beobachtungen, die Herr Hofrath *Pansner* mitzutheilen die Güte haben will, zu berechnen, und die Resultate davon in dieser Zeitschrift mitzutheilen. *v. L.*

Digitized by Google

nach China beabsichtigte, und den ich aller Hindernisse ungeachtet zu erlangen suchte, wenn auch nicht ganz wie ich wünschte, doch wenigstens zum Theil erreicht ist, und dass ich etwas dadurch zur Vermehrung unserer Kenntnisse über unsere Erde beytrage. Bey mir würden diese Beobachtungen unter meinen übrigen Papieren noch lange vergraben geblieben seyn, indem ich bey meinen jetzigen Arbeiten an die Berechnung dieser Beobachtungen gar nicht denken kann. Das läfst mich auch Ew. . . . ersuchen, ob Sie vielleicht die Berechnung der übrigen Beobachtungen, die ich auf der ganzen Reise von St. Petersburg bis in die Mongoley und in den Nertzinskyschen Bergwerks-Bezirken gemacht habe, und die Bekanntmachung der Resultate daraus übernehmen wollen. Ich würde Ihnen alsdann, aufser meinen auf der Reise angestellten Beobachtungen, correspondirende Beobachtungen von mehrern Orten übersenden, wo ich von der Güte der Instrumente und der Genauigkeit der Beobachter überzeugt bin.

Den Gegenstand meiner jetzigen Arbeiten werden Sie vielleicht schon kennen, nämlich die mir aufgetragene trigonometrische Vermessung des finnischen Meerbusens. Man bezweckt durch diese Arbeit zwar blos eine Berichtigung unserer Karten; ich suche aber bey der Ausführung dieses Plans noch höhere Zwecke zu erreichen, und ich würde mich sehr freuen, wenn es Zeit und Umstände erlaubten, die Bestimmung eines Längen- und Breiten-Grades unter 60° nördl. Br. zu erhalten. Die Gegend unterstützt diese Operation ungemein, indem man so grofse Haupt-Dreyecke (deren Winkel mit dem Wiederholungs-

Digitized by Google

olungskreise gemessen werden) erhält, wie sie bey ehr wenigen ähnlichen Operationen vorkommen. Zwischen St. Petersburg und Narwa habe ich ein Haupt-Dreyeck, bey welchen nach der schon beendigten Winkelmessung und erster Berechnung der Distanzen aus einer bey Kronstadt gemessenen Basis von 3286,2 russischen Faden (Saschen) die längste Seite 30280 russ. Faden, und die kürzeste 9840 Faden beträgt. Die Gegend zwischen Narwa und Reval, und im Norden bis Porkalasidd (?) südwestlich von Sveaborg habe ich mit den mir gegebenen Gehülfen Hrn. Capitain *Tenner* und Lieutenant *Iwanow* auch schon untersucht, und durch eine doppelte Reihe von Dreyecken kommen wir bis Reval, wo in der Nähe der Stadt eine zweyte Basis mit der *Ramsden*'schen Kette gemessen werden soll. Die Insel Hohland ist in der Reihe dieser Dreyecke ein Centralpunct, auf welchen wir Distanzen von mehr als 80 Werstен, nach den schon ausgewählten Haupt-Standpuncten erhalten werden. Ist die trigonometrische Operation vollendet, so soll der gemessene Bogen durch genaue Breiten- und Längenbestimmungen, letztere durch Pulver-Signale, contrölirt werden. Sie ersehen hieraus, welche interessante Resultate aus dieser Operation folgen werden, wenn sie anders, so wie ich wünsche, beendigt wird.*)

XXXI.

*) Von ganzen Herzen wünschen wir die Ausführung dieser Operationen, die für Geographie und Theorie der Erde, gleich interessante Resultate zu liefern versprechen.

Digitized by Google

XXXI.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Profeſſor *Brandes* in Breſslau.

Breſslau, den 9. Oct. 1811.

. . . . Von aſtronomiſchen Beobachtungen dürfen Sie für jetzt aus Breſslau noch wenig oder nichts erwarten; es fehlt uns faſt gänzlich an ſolchen Inſtrumenten, wie ſie für den jetzigen Zuſtand der Wiſſenſchaft ſeyn müſſen. Ich bitte ſie indeſs, dieſes nicht als

chen. Nur die wenigſten der zeitherigen Gradmeſſungen haben ſich bey einer ſorgfältigen Critik bewährt gezeigt, und daſs deren Anzahl vermehrt und mit ſolchen Hülfsmitteln ausgeführt werden möchte, die Zutrauen auf die erhaltenen Reſultate zu gewähren vermögen, iſt gewiſs ein eben ſo lebhafter, als bis jetzt noch unerfüllter Wunſch aller Mathematiker. Für den Norden iſt dies ganz beſonders der Fall, und längſt hegten wir den Wunſch, daſs etwa in der Nähe des weiſsen Meeres, wo ein günſtiges Terrain zu ſolchen Operationen vorhanden zu ſeyn ſcheint, eine Längen- und Breiten-Gradmeſſung veranſtaltet werden möchte. Die Reſultate der beyden nordiſchen Operationen von *Maupertuis* und *Svanberg*, weichen um 100 Toiſen von einander ab, und höchſt wünſchenswerth iſt es, daſs der reelle Werth eines Breiten-Grades in den Polar-Ländern durch neue Meſſungen conſtatirt werden möge. Dies würde hier geſchehen, da durch Ausführung der projectirten Operationen des Herrn Hofraths *Pansner* ein Längen- und Breiten-Grad im Parallel von 60 Grad beſtimmt werden würde. Nebſt Portugall und Spanien iſt bis jetzt Ruſsland die einzige gröſsere europäiſche Monarchie, die nichts für Geſtalt der Erde thät. Mit der jetzt als der wahrſcheinlichſten geltenden Abplattung von $\frac{1}{310}$, würde Breiten-Grad in dieſem Parallel = 57148.8 Toiſen, Längen-Grad = 28618.9 Toiſen.

v. L.

Digitized by Google

s einen Vorwurf für unſere Regierung zu betrach-
n. Wir haben die Verſicherung, daſs auch für aſtro-
omiſche Anſtalten mehr geſchehen wird, ſobald nur
nige andere koſtſpielige Veranſtaltungen, welche
um Beſten der Univerſität gemacht werden, erſt
eendigt ſind, oder nicht mehr ſo läſtige Ausgaben
rfordern. Daſs man den übrigen Wiſſenſchaften den
orzug vor der Aſtronomie eingeräumt hat, iſt wohl
icht einer Geringſchätzung der Aſtronomie, ſon-
ern vielmehr dem Umſtande zuzuſchreiben, daſs
er phyſikaliſche und chemiſche Apparat, der bota-
iſche Garten u. ſ. f. für eine gröſsere Anzahl Studi-
ender wichtig iſt, als die Sternwärte, und daſs
an doch einige Inſtrumente auf der Sternwarte be-
itzt, die allenfalls zur Erläuterung der Beobach-
ungs-Methoden dienen können, ſtatt daſs für jene
Zwecke faſt gar nichts vorhanden war. Wir hoffen,
laſs einige vom Herrn Prof. *Jungnitz* und mir ein-
gereichte Vorſchläge zur nothdürftigen Ausrüſtung
der Sternwarte mit nur wenigen aber recht brauch-
baren und vollkommenen Inſtrumenten von der Re-
gierung werden berückſichtiget werden, und da
das Locale der Sternwarte ſelbſt ſehr gut iſt, ſo wird
es doch wohl möglich ſeyn, bald etwas mehr zu
leiſten. Die Sternwarte iſt zwar ein hoher Thurm,
und dieſer erregt gegen die ſichere Feſtigkeit der In-
ſtrumente einiges Miſstrauen; aber wenn je ein
Thurm zur Sternwarte dienen kann, ſo kann es,
glaube ich, dieſer, der ſo wie das ganze Gebäude,
(das ehemalige Jeſuiter-Collegium) aufs ſolideſte
gebaut iſt, ſo daſs wenigſtens ſchnelle Änderungen
in der Lage kaum zu beſorgen ſind.

XXXII.

Digitized by Google

XXXII.

Fortgeſetzte Beobachtungen des Cometen vom Jahr 1812

auf der Sternwarte *de la Capellete* bey Marſeille.

Wir haben in unſerm vorigen Hefte die Beobachtungen dieſes neuen Cometen vom 23. Jul. bis 12. Auguſt mit den erſten *genäherten* Elementen ſeiner Bahn bekannt gemacht. Wir geben hier die Fortſetzung dieſer Beobachtungen, und die von *Wernern* zum *erſtenmale* verbeſſerten Elemente. Die Beobachtungsart blieb dieſelbe, nämlich durch Höhen und Azimuthe. Zur Beſtimmung des Collimations-Fehlers diente bald *Caſtor* bald *Pollux*.

1812		Mittl. Zeit à la Capellete	Scheinbare ger. Aufſteig. des ☌	Scheinb. nördl. Abw. des ☌	Anz. der Beob
Auguſt	13	14U 3′ 47,″0	111° 32′ 44,″3	44° 1′ 55,″4	5
	14	14 41 6, 1	112 16 24, 2	43 9 32, 4	5
	15	14 26 21, 1	113 0 33, 0	42 18 3, 4	5
	16	14 1 16, 1	113 42 42, 7	41 21 48, 8	5
	19	15 29 23, 2	115 48 20, 7	38 32 4, 0	5
	22	15 25 22, 5	117 49 14, 0	35 32 23, 8	5
	23	15 22 5, 8	118 29 30, 8	34 30 10, 0	5
	27	16 23 0, 5	121 9 28, 8	30 4 40, 5	5
	29	15 41 19, 8	122 27 27, 6	27 47 55, 0	5
	30	16 21 7, 7	123 8 17, 2	26 34 45, 6	5
	31	15 38 29, 0	123 46 54, 7	25 23 31, 4	5

I. *Ele-*

Digitized by Google

I. *Elemente der paraboliſchen Bahn.*

Durchg. durch d. ☉Nähe 1812 Sept.	14,86681	M. Z. Capel.			
Log. des kürzeſten Abſtandes . .	9,8966909				
Log. der tägl. mittl. Beweg . . .	0,1150919				
Länge des aufſteig. Knoten . .	8^{Z}	13°	43′	25″
Länge der Sonnen-Nähe . .	3	1	54	45
Neigung der Bahn		73	53	51
Bewegung		rechtläufig.		

Dieſe Elemente thun der ganzen bekannt gemachten Reihe von Beobachtungen vom 23. Julius bis 31. Auguſt Genüge, aber ohne Zweifel werden ſolche nach dem Perihelio nochmals verbeſſert werden müſſen. Der Comet iſt indeſſen dem im vorigen Hefte angezeigten geocentriſchen Laufe ziemlich genau gefolgt, ſo genau ihn nämlich *genäherte* und auf die erſten Beobachtungen gegründete Elemente geben konnten. Der Comet iſt gegenwärtig dem bloſsen Auge ſchon ſichtbar geworden und wird es täglich mehr werden, daher wir die Berechnung einer neuen Ephemeride unterlaſſen haben.

Digitized by Google

XXXIII.

Comet vom Jahr 1812.

Zu den von den Freyherrn *v. Zach* in Marseille gemachten zahlreichen Beobachtungen dieses Cometen liefern wir hier einen kleinen Nachtrag. Er ward hier zuerst am 7. Sept. von dem Inspector *Pabst* aufgefunden und wir erhielten seitdem durch Kreis-Micrometer folgende Beobachtungen:

1812	M. Z. in Seeberg	AR. ☌	Nördliche Abweichung
Sept. 8	16U 16′ 51,″3	129° 14′ 5,″0	14° 51′ 41,″7
9	16 26 13, 4	129 56 36, 2	13 27 24, 7
10	16 15 40, 0	130 39 2, 4	12 2 27, 2
12	16 23 0, 0	132 6 19, 1	9 9 35, 5
13	16 46 57, 3	132 52 32, 6	7 40 40, 6
14	16 36 47, 1	133 37 58, 8	6 12 29, 2
16	16 22 12, 0	135 9 25, 7	3 11 45, 3

Ungünstiges Wetter vereitelte weitere Beobachtungen; am 21. Sept. sah ich den Cometen zum letztenmal, allein schon da war er so schwach, dass jede eigentliche Beobachtung unmöglich wurde. Den Durchmesser seines Kerns fand ich am 14. September 5,″4 in Zeit, und an demselben Tage die Ausdehnung des Schweifes 2° 17′. Schade, dass der Comet während der letzten Epoche seiner Sichtbarkeit bey Tage culminirte, indem er ausserdem sehr scharfe Beobachtungen erlaubt und sicher auch mit bloßen Augen sehr gut sichtbar gewesen seyn würde. Auch

des

Digitized by Google

des Morgens bey vorzüglich reinem Horizont, war er trotz des niedrigen Standes mit bloßen Augen sichtbar, sobald man nur genau den Ort kannte.

Von auswärtigen Beobachtungen können wir heute nur eine Beobachtung von *Olbers* und dann noch einige von *Bouvard* beybringen:

1812	M.Z. in Bremen	AR. ☌	Nördl. Abw.
Sept. 10	$15^{U}\ 25'\ 50''$	$130°\ 37'\ 48''$	$12°\ 5'\ 5''$

Beobachtungen von Bouvard.

1812	M.Z. in Paris	Longit. ☌	Latit. ☌ bor.
Auguſt 2	$0^{U}\ 19'\ 1''$	$3^{S}\ 8°\ 10'\ 39''$	$30°\ 3'\ 27''$
3	2 38 19	3 8 56 34	29 21 58
6	22 23 24	3 11 33 53	26 54 50
10	3 12 8	3 13 45 20	24 41 10
14	2 55 1	3 16 32 48	21 47 0
15	3 15 38	3 17 16 54	20 59 3
18	3 35 3	3 19 23 0	18 37 43
24	3 44 57	3 23 51 22	13 21 5
25	3 30 37	3 24 36 32	12 25 22

Die mittlere Zeit iſt hier von Mitternacht gezählt.

INHAL

Digitized by Google

INHALT.

Seite

XXV. Geſchichte der groſsen Caſſiniſchen Karte von Frankreich 301

XXVI. Fortſetzung der in Dr. *Olbers* "*Abhandlung über „die leichteſte und bequemſte Methode die Bahn eines „Cometen aus einigen Beobachtungen zu berechnen*," befindlichen Tafel für die Beſtimmungsſtücke der Bahnen aller bisher beobachteten Cometen- 318

XXVII. Verzeichniſs von Sternbedeckungen durch den Mond für das Jahr 1813, berechnet von den Florenzer Aſtronomen *P. P. Canovai, del Rico* und *Inghirami* 365

XXVIII. Auszug aus einem Schreiben des ruſſ. kaiſerl. Kammer-Aſſeſſors Dr. *U. J. Seetzen*. 381

XXIX. Lauf der Juno vom 14. Jul. 1813 bis 20. Apr. 1814 berechnet von Hrn. *Wachter* in Göttingen . . . 400

XXX. Auszug aus einem Schreiben des Ruſſ. Kaiſ. Hofraths *Pansner* 403

XXXI. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Profeſſor *Brandes* in Breſslau 406

XXXII. Forgeſetzte Beobachtungen des Cometen v. J. 1812 auf der Sternwarte *de la Capellete* bey Marſeille 408

XXXIII. Comet vom Jahr 1812 410

Digitized by Google

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

NOVEMBER 1812.

XXXIV.

Über *Maldonado's* nordwestliche Schifffahrt von Lissabon in die Behrings-Strasse im Jahre 1588.

Dass ein spanischer Seefahrer, Namens *Ferrer Maldonado*, zu Ende des sechszehnten Jahrhunderts aus dem atlantischen Ocean durch hohe nördliche Breiten, längst den Küsten des neuen Continents in die Behrings-Strasse, und von da ins stille Meer gekommen seyn sollte, das war im Allgemeinen theils aus des Herzogs von *Almadover* "*Histoire politique des établissements ultramarins*" theils aus dem bekannt, was *Humboldt* neuerlich darüber geäussert hatte; allein über die Details dieser Reise und über die Ur-

Digitized by Google

kunden, wodurch die Sage einer ſolchen denn eigentlich begründet werde, darüber fehlten befriedigende Notizen durchaus. Je ſchwankender aber in neuern Zeiten der Glaube an die *Möglichkeit* einer ſolchen nordweſtlichen Durchfahrt überhaupt beym gröſsten Theil der Geographen geworden iſt, deſto wünſchenswerther war es, das ganze Detail von *Maldonado's* Schifffahrt kennen zu lernen, um dadurch in Stand geſetzt zu werden, über das authentiſche oder fabelhafte einer ſolchen Angabe ein beſtimmtes Urtheil fällen zu können. Schon ſeit Jahrhunderten wurde von allen ſchifffahrenden Nationen eine ſolche nord-oſt. oder weſtliche Durchfahrt aufgeſucht; allein wenn es auch Traditionen gibt, denen zu Folge einige dieſer Verſuche gelungen ſeyn ſollen, ſo waren doch alle darüber bekannt gewordene Notizen bey weitem nicht hinlänglich, um dem critiſchen Geographen alle Zweifel, erzeugt durch die groſse Zahl anerkannt geſcheiterter Unternehmungen zu benehmen, und bis auf die neueſte Zeit blieb es ein eben ſo lebhafter als unerfüllter Wunſch, nur eine einzige *dieſer* Schifffahrten auf eine ganz authentiſche Art conſtatirt zu ſehen, da dadurch nicht allein alle Zweifel gegen deren abſolute *Möglichkeit* auf einmal vernichtet, ſondern auch die Wahrſcheinlichkeit aller andern, zeither für apogryphiſch gehaltener ähnlicher Reiſen bedeutend vermehrt werden würde. In wiefern nun die oben erwähnte Schifffahrt von *Maldonado* zu einem ſolchen Prüfſtein dienen kann, darüber läſst ſich jetzt, Dank ſey es den Nachforſchungen des Herrn Ritter *Amoretti*, ein beſtimmtes Urtheil fällen. Erſt vor wenig Jahren

war

Digitized by Google

war dieſer fleiſsige verdienſtvolle Vorſteher der an litterariſchen Schätzen aller Art ſo reichen *Ambroſianiſchen Bibliothek* zu Mailand, dem wir neuerlich die Herausgabe von *Pigafetta's* intereſſanter Welt-Umſegelung verdanken, ſo glücklich, unter den dortigen Manuſcripten die Relation von *Maldonado's* Schifffahrt in ſpaniſcher Sprache vorzufinden. Herr *Amoretti* übernahm ſogleich deren Überſetzung, und hatte ſolche anfangs nebſt den begleitenden Noten für die *Memoire dell Inſtituto Reale* beſtimmt; allein da er durch Zweifel, die über die Glaubwürdigkeit von *Maldonado's* Schifffahrt geäuſsert wurden, ſich zu weitern Unterſuchungen über dieſen Gegenſtand und zu Sammlung einer Menge hierher gehörigen Notizen veranlaſst fand, ſo arbeitete er ein eignes Werk darüber aus, welches jetzt unter dem Titel "*Viaggio dal mare atlantico al pacifico, per la „via del Nord-Oueſt fatto dal Capitano, Lorenzo „Ferrer Maldonado l'anno 1588 tradetto da un ma„nuſcritto Spagnuolo inedito da Carlo Amoretti . . . „Milano 1811*" vor uns liegt. Das Buch ſelbſt zerfällt in zwey Abſchnitte: "*Relazione dello ſcopri„mento dello ſtretto di Anian fatto da me Capitano „Lorenzo Ferrer Maldonado nell' anno 1588 nella „quali leggeri l'ordino della navigazione, la dispoſi„zione del luogo, e'l modo di fortificarlo. Vi ſi „tratta pure de' vantaggi di queſta navigazione, e „de' danni che ne riſultano dal non averla.*" Und dann "*Ragionamento intorno alla precedente Rela„zione*". Der erſtere enthält die Überſetzung des ſpaniſchen Originals, der letztere die Unterſuchungen, mittelſt deren der Herausgeber die Authenticität jener

Digitized by Google

Relation, von der ſich Herr *Amoretti* vollkommen überzeugt hält, darzulegen ſucht. Da der Gegenſtand für uns, ſo wie für alle, die an der Ausbildung geographiſcher Kenntniſſe Antheil nehmen, von hohem Intereſſe ſeyn muſs, ſo haben wir dies Werk mit Aufmerkſamkeit durchleſen, *Maldonado's* Reiſe-Route zergliedert, alle Puncte, die er nach dieſen Angaben berühren muſste, auf neuern Karten eingetragen, ſeine Local-Beſchreibungen jener Gegenden, mit der anderer Reiſenden verglichen, und daraus ein Urtheil über die Zuverläſſigkeit und Glaubwürdigkeit von *Maldonado's* Schifffahrten und Erzählung hergeleitet. Um aber unſere Leſer in Stand zu ſetzen uns bey dieſer Unterſuchung folgen, und aus eigner Anſicht und Überzeugung unſer als End-Reſultat daraus gefolgertes Urtheil annehmen oder verwerfen zu können, müſſen wir einen Auszug der Relation ſelbſt voranſchicken, der wir eine factiſche Discuſſion nachfolgen laſſen werden. Jene Relation iſt übrigens nicht das eigentliche Tagebuch von *Maldonado's* Reiſe ſelbſt, ſondern ein von letztern bey dem königlichen Rath zu Liſſabon eingereichter Vorſchlag, die von ihm aufgefundene nordweſtliche Paſſage im Beſitz zu nehmen und weiterhin zu beſchiffen, bey deſſen Entwerfung er aber, wie der Herausgeber S. 36 bemerkt, ſein Reiſe Journal vor Augen hatte. " *Oſſerver*, heiſst es hier, *ſi „delle prima d'ogni coſa, che il noſtro manuſcritto „non contiene già il Giornale della navigazione; „ma che di queſto giornale, l' autore aver dovea „ſott' ochio almeno i punti principali quando lo „ſcriſſe.*" Die Original-Abhandlung ſelbſt beſteht

aus

Digitized by Google

aus 35 Paragraphen; in den erstern acht gibt *Maldonado* eine Darstellung von den grosen Handels-Vortheilen, die mit der Beschiffung dieses Weges verbunden wären, und wie nothwendig es sey, in deren Besitzergreifung andern Nationen zuvor zu kommen.

IX—XXXIV enthält die Beschreibung der Schifffahrts-Route und seiner eigenen Reise, XXXIV und XXXV den Vorschlag zu einer auf diesem Wege ins stille Meer abzusendenden Expedition. Hier kann uns nur der Innhalt von IX — XXXIV interessiren, von dem wir nun eine Übersetzung folgen lassen, bey der wir nur noch das bemerken, dass *Maldonado* als selbst sprechend eingeführt ist.

IX. Man nimmt an, dass die Reise von Spanien und namentlich von Lissabon aus, angetreten werde. Nach einer nordwestlichen Schifffahrt von 450 Meilen wird man unter 60° nördl. Br. *Friesland*, vor Alters *Thyle* genannt, eine Insel, beynahe so gros wie Island zu Gesicht bekommen. Mit einer westlichen Schifffahrt von 130 Meilen auf dem Parallel von 60° wird das Land Labrador da erreicht, wo die Meerenge Labrador anfängt, die hier 30 Meilen Breite hat. An der Küste von Labrador ist das Land niedrig, allein auf der andern Seite der Meerenge sind hohe Berge.

X. Diese Berge liegen zwischen zwey Canälen, von denen der eine nordöstlich der andere norwestlich läuft; der erstere, welcher sich rechts von dem nach Norden zu gerichteten befindet, muss verlassen werden, indem dieser von einigen Inseln gebildet wird,

Digitized by Google

wird, deren Umſchiffung wieder ins friesländiſche Meer führt; es muſs alſo 80 Meilen weit nordweſtlich geſteuert werden, bis die Breite von 64° oder wenigſtens nahe dabey erreicht worden iſt.

XI. Hier ändert ſich die Richtung der Meerenge, und es muſs 120 Meilen, bis zum 72.° N. Br. nördlich geſteuert werden; die Richtung des Canals ändert ſich hier zum zweytenmal und läuft nordweſt, und nach einer Schifffahrt von 90 Meilen in dieſem, wird man nahe an 75° nördl. Br. gelangen. Hier verläſst man die Meerenge von Labrador, die, wie ich ſagte, bey 60° N. Br. anfängt und bey 75° aufhört. Die ganze Länge dieſes Canals, welcher drey Wendungen bildet, von denen der erſte und letzte von Südoſt nach Nordweſt, der mittlere von Süd nach Nord laufen, beträgt 240 Meilen; ſeine kleinſte Breite 20, ſeine gröſste 40 Meilen. Man findet darinnen mehrere Häfen, gute Küſten und Einbuchten, die für die Schifffahrt von groſsen Nutzen ſeyn können. Bis 73° iſt die Gegend bewohnt, da wir bis dahin manchmal Menſchen an den Küſten ſahen.

XII. Vielleicht wird es bey einigen Verwunderung erregen, von einer Schifffahrt unter ſo hoher Breite ſprechen zu hören; allein darauf läſst ſich antworten, daſs die Hanſeaten unter 72° leben und daſs jährlich in ihrem Hafen von St. Michael*) 500 bis 1000 Handelsſchiffe aus- und eingehen, die nothwendig bis zu 75° N. Br. ſchiffen müſſen, um aus dem Meer von Flandern bis zu jenen Hafen zu gelangen.

*) Archangel.

Digitized by Google

langen, wie die Ansicht einer Generalkarte jener Gegenden leicht zeigt.

XIII. Beym Ausgang der Meerenge von Labrador verläßt man die hohe Breite, in welcher sich das Schiff dort befindet, und segelt 350 Meilen weit O. ¼ S.O. bis an 70° N. Br. Hier entdeckten wir während unserer Reise ein sehr hohes Land; doch konnten wir nicht unterscheiden, ob es eine Insel oder festes Land sey; war es das letztere, so mußte es nach unserer Vermuthung mit Neu-Spanien verbunden seyn.

XIV. Von da an oder von 71° N. Br. segelt man 440 Meilen O. S. O., bis der 60. Grad der Breite erreicht wird, wo die Meerenge *Anian* vorhanden seyn muß. So wird man wenigstens von Friesland aus bis hierher dieselbe Schifffahrt machen, die ich machte; denn um diese Insel aufzusuchen, und um dort nöthige Kleidungsstücke zu erhalten, verließ ich das Land *des Baccalos**) auch erhielt ich jene wirklich auf einer der drey kleinen um Friesland herum liegenden Inseln, die man *Islandillen* nennt, von denen aber nur eine bewohnt ist; die beyden andern dienen zur Weide für die Vieh-Heerden des sehr ungesitteten Volks, welches jedoch christlich und katholisch zu seyn schien.

XV. Um aber auf unsere Schifffahrt zurück zu kommen, so scheint es mir vom Ausgange der Meerenge von Labrador an am sichersten zu seyn, längs den Küsten von Neu-Spanien hinzusegeln, theils um deren

*) Neufoundland.

Digitized by Google

deren Bevölkerung, theils die Puncte kennen zu lernen, wo künftig in dieſen Meeren ſegelnde Flotten Erfriſchungen einnehmen könnten.

XVI. Wenn ich meine gemachte Schifffahrt berechne, ſo finden ſich für die Entfernung von Spanien bis Friesland 460 Meilen; von da nach Labrador 180; von da bis zu dem Puncte, wo ſich die Meerenge endigt, 280, alſo zuſammen 920 Meilen. Rechnet man noch dazu 790 Meilen vom nördlichen Ende der Meerenge von Labrador bis zur Meerenge Anian, ſo kommen 1710 Meilen, als die eigentliche Entfernung von Spanien bis zu letztern heraus.

XVII. Als wir zu Anfang März die Meerenge Labrador verließen, war das Wetter ſehr kalt, und wir hatten von der Dunkelheit, der Kälte und von Stürmen viel zu leiden; die ganze Zeit, da wir in der Meerenge ſchifften, waren die Tage ſehr kurz und die Kälte ſo groſs, daſs das an die Schiffswände anſchlagende Meerwaſſer gefror, und zerſchlagen werden muſste, da es ſich ſo anhäufte, daſs es ſtärker als ein Palmo wurde. Der Glaube an die Möglichkeit, daſs dieſes Meer ganz gefrieren könne, iſt irrig, indem dies wegen ſeiner Ausdehnung, den groſſen Strömungen und Fluthen in der Meerenge, die es in immerwährender Bewegung erhalten, nie der Fall ſeyn kann. Wohl will ich es glauben, daſs das Meer an den Ufern und wo es ruhig iſt, gefrieren kann, um ſo mehr, da ich es ſah, wie das an und auf unſer Schiff anſprützende Waſſer gefror. Es iſt bekannt, und wir haben es von Einwohnern der Inſel

Digitized by Google

ſel erfahren, daſs die Meerenge zwiſchen Friesland und Grönland den ganzen Winter und beynahe das ganze Jahr zugefroren bleibt, weil dieſe zwiſchen Bergen liegt, die vorzüglich von der Seite von Friesland ſehr hoch ſind, und ſowohl das Durchdringen der Sonnenſtrahlen, als den Kampf der Winde und die Bewegung des Waſſers verhindern, ſo daſs dieſe gefrieren kann und unbeſchiffbar wird.

XIX. Als wir im Monat Junius und einen Theil des Julius wieder zurück kamen, hatten wir beſtändig Tag; denn als wir unter dem Polarkreiſe unter 66½ Grad zu ſchiffen anfingen, ging uns die Sonne nie unter, und wir ſahen ſie erſt dann wieder verſchwinden, als wir zum zweytenmale zur Beſchiffung der Meerenge Labrador zurückkehrten. Durch dieſes beſtändige Verweilen der Sonne über dem Horizont, wurde die Luft ſo erhitzt, daſs wir hiereben ſo viel von der Hitze, als in den heiſeſten Gegenden von Spanien zu leiden hatten. Doch war das Verbleiben in den Sonnenſtrahlen gerade nicht ſehr beſchwerlich, da wir immer friſche Nordwinde hatten, die uns auch zur leichten und ſchnellen Schifffahrt aus der Meerenge Labrador behülflich waren. Auch helfen die ſtarken Strömungen von Ebbe und Fluth zur leichten Aus- und Einfahrt, auch wenn die Winde ungünſtig ſind. Reiſt man alſo von Spanien nach der Meerenge Anian, ſo muſs man bey den beſtändig dort herrſchenden Nordwinden nothwendig die Zeit der Fluthen benutzen. Dies wird genug ſeyn, um ſowohl den Weg zu bezeich-

Digitized by Google

zeichnen, der bey dieſer Schifffahrt zu nehmen iſt, als das, was dabey ſonſt vorzukommen pflegt.

XX. Die Meerenge, die wir unter 60° nördlicher Breite und 1710 Meilen weit von Spanien entdeckten, ſcheint dieſelbe zu ſeyn, die von den Cosmographen in ihren Karten *Détroit d'Anian* genannt wird; und wenn dieſe exiſtirt, ſo muſs ſie nothwendig auf der einen Seite von Aſien und auf der andern von Amerika begränzt werden, wie auch unſere gemachten Beobachtungen zeigen. Als wir die Meerenge verlieſsen und in das groſse Meer kamen, ſchifften wir in ſüdweſtlicher Richtung mehr als 100 Meilen weit längs den Küſten von Amerika bis zum 55. Grad nörd. B.; allein auf dieſem ganzen Küſten-Diſtrict ſahen wir weder Bevölkerung noch *irgend* eine Öffnung, die einen Canal angezeigt hätte, aus dem man vom Südmeer ins Nordmeer gelangen *könnte*, woraus wir den Schluſs zogen, daſs dieſes Land keine Inſel ſey, ſondern zum Continent von Amerika gehören müſſe. Bey der Entfernung von der Küſte ſahen wir, daſs ſich dieſe weiter nach Süden ausdehne, und nachdem wir vier Tage mit halbem Winde weſtlich geſteuert hatten, wo wir unſern täglichen Weg etwa auf dreyſsig, und hiernach den ganzen in dieſer Richtung zurückgelegten auf 120 Meilen ſchätzen konnten, entdeckten wir ein ſehr groſses Land mit groſsen Bergketten und einer lang ausgedehnten Küſte, von der wir uns aber *unſern* Zweck gemäſs entfernt hielten. Wir ſchifften im hohen Meer nach Nordoſt, Nordweſt und *Nord*; die Küſte ſchien hauptſächlich von Nordoſt nach Südweſt zu laufen.

XXI.

Digitized by Google

XXI. Das Detail der Küſte konnten wir bey unſerer immer bedeutenden Entfernung davon nicht kennen lernen, doch kann ich mit Beſtimmtheit behaupten, daſs das Land bewohnt iſt, da wir mehreremale Menſchen dort ſahen; nach einer richtigen Cosmographie hielten wir dieſes Land für die Tartarey oder Catay, und konnten alſo auch nothwendig nur eine kleine Zahl von Meilen von der groſsen Stadt *Cambalu*, der Hauptſtadt der Tartarey entfernt ſeyn. Als wir endlich die nämliche Küſte verfolgten, kamen wir zum zweytenmal in die Meerenge Anian, die wir vor funfzehn Tagen verlaſſen hatten, um das groſse Meer zu beſchiffen, welches wir für das Süd-Meer erkannten, in welchem ſich Japan, China, die Molukken, Indien, Neu Guinea mit der Entdeckung des Capitain *Quiros**) und die ganze weſtliche Küſte von Neu Spanien und Peru befindet.

XXII. Am ſüdlichen Eingange der Meerenge gibt es auf der Seite von Amerika einen Hafen für 500 Fahrzeuge, welcher jedoch auf der einen Seite ſchlecht geſichert iſt und ſchlechten Ankergrund hat, indem dort die Strömung, welche zur Zeit der Fluth von Nord nach Süd geht, ſehr ſtark auf die nach Norden geöffnete Bucht des Hafens ſelbſt wirkt und dort einen Wirbel bildet. Wahrſcheinlich hatte noch nie ein menſchlicher Fuſs dieſen Hafen betreten, denn an einem dort befindlichen Teich fanden ſich eine ſolche Menge Eyerſchaalen von Seevögeln, daſs dadurch eine Art von Damm mehr als drey Fuſs hoch gebildet wurde. Wie wir vermuthen, ſo wurden die-

*) Neu-Holland.

Digitized by Google

dieſe durch nördliche Strömungen dahin geführt. In den Hafen ergieſt ſich ein breiter und tiefer Fluſs, der genug Waſſerſtand hatte, um mit unſern Schiffe, ja ſelbſt mit einem von fünfhundert Tonnen darinnen ſchiffen zu können. Der Boden des Hafens beſteht meiſtentheils aus Sand; hauptſächlich da, wo ſich jener Fluſs ergieſst, und wo die Strömung des Meeres hingeht. Nördlich iſt eine gegen Winde durch ſteile über zwey Ruthen hohe Felſen geſchützte Bucht, über der ſich eine lange, enge, vom Meere umgebene Ebene befindet, die nur öſtlich mit dem Continente zuſammen hängt. Dieſer Punct könnte bedeutend bevölkert, und da ein Fort erbaut werden, welches von groſser Wichtigkeit ſeyn würde.

XXIII. Das angränzende Land iſt ſehr angenehm; Südöſtlich gibt es weit ausgedehnte Ebenen von einer niedrigen Hügelkette umgeben, wo wir Rosmarin fanden. Da dieſe Ebene zum gröſsten Theil bewäſſert werden kann, ſo könnte ſolche wenn angebaut, zu ſchönen fruchtbaren Feldern und Wieſen umgeſchaffen werden. Denn die Temperatur dieſes Landes, trotz dem, daſs es unter 59° nördl. Br. liegt, iſt ſehr angenehm, weil der ganze ſüdliche Theil durch die nördlich befindlichen Berge geſchützt iſt. Auch der Winter kann nicht ſtreng, ſondern nur gemäſsigt ſeyn, nach den dort befindlichen Früchten zu urtheilen. Auch muſs dieſes Land trotz ſeiner hohen Breite doch allerdings bewohnbar ſeyn, da dies ja mit andern Orten in demſelben Parallel, wie Edinburg in Schottland, den nördlichen Theilen von Schweden, Haxfelia und Riga in Liefland eben-

Digitized by Google

ebenfalls der Fall iſt. Der längſte Sommertag in dieſem Lande iſt 18½ Stunde, und die kürzeſte Nacht der Dauer des kürzeſten Wintertags gleich 5½ Stunde.

XXIV. Am Ufer des erwähnten Stromes, und noch tiefer hinab bey einem andern in ſüdöſtlicher Richtung, gibt es viele hohe Bäume; mehrere tragen gute Früchte, von denen einige den ſpaniſchen gleichen, andere aber uns unbekannt waren. Um mögliche Gefahr beym Genuſs dieſer Früchte zu vermeiden, gebot ich der Schiffsmannſchaft von einer unbekannten nur dann zu eſſen, wenn ſolche von Vögeln angefreſſen wären, da dann wohl anzunehmen war, daſs eine ſolche Frucht auch für Menſchen unſchädlich ſeyn werde. Alle Früchte, die wir dort vorfanden, hingen getrocknet an den Bäumen, wo ſie vom vorhergehenden Jahre zurückgeblieben waren; denn während unſeres dortigen Aufenthaltes in den Monaten April, May und einen Theil des Junius waren die Früchte dieſes Jahres noch nicht reif. Allein aus den von einem Jahre zum andern auf den Bäumen zurück gebliebenen Früchten, lieſs ſich auf einen gelinden Winter ſchlieſsen. Auch Reben wilder Weintrauben waren dort, und an einigen Orten, beſonders in dem durch den untern Fluſs gebildeten Thal, wo eine ſehr milde Temperatur herrſchte, wurden *Lechies* gefunden, eine ſehr ſchmackhafte indianiſche Frucht, die im temperirten Clima gedeiht.

XXV. Vom Grunde des Hafens aus nach Nordweſt zu gibt es Berge, die ohne ſehr hoch zu ſeyn, doch ſehr beſchwerlich zu erſteigen ſind; einen Überfluſs

Digitized by Google

fluſs von Wildpret aller Art gibt es hier; Rebhühner, Haſen, und eine Art ſchwarz und weiſs gefleckte Hirſche mit groſsem Geweihe, welches jedoch einigen fehlte. Von Schweinen gab es zwey Arten; die einen wiewohl gröſser, gleichen den indianiſchen, die den Nabel auf den Rücken haben, und die andern den groſsen ſpaniſchen Schweinen. Auch Büffel und eine Menge andere Thiere, doch keine reiſsenden, fand man dort. Das Meer iſt ſehr fiſchreich, und alle Schaal - Thiere, auch Meerfrüchte genannt, ſehr wohlſchmeckend, wiewohl weit gröſser als in unſern Gegenden. Die dortigen Krebſe waren anderthalb Fuſs lang, während ſie an unſern Küſten nur Handlang ſind. Das dem Haſen gegenüber gelegene, zu Aſien oder zur Tartarey gehörige Land, hat ſehr hohe und nach der Nordſeite hin zum Theil das ganze Jahr mit Schnee bedeckte Berge. Sie ſind ſo ſteil und voller Abgründe, daſs es unmöglich ſcheint, ſie erſteigen zu können; die meiſten Bäume ſind Tannen, deren Wälder ſich bis an die Ufer des Meeres erſtrecken.

XXVI. Auf derſelben Küſte von Aſien, der Einfahrt des Hafens gegen über, iſt ein Teich von Seewaſſer, voller Rohr, und der fiſchreichſte, den wir je ſahen. Wir fingen hier eine groſse Menge von Fiſchen und darunter einige uns bekannte Arten; allein alle weit gröſser, als ſie anderswo angetroffen werden. Wir ſahen hier manchmal den Zug groſser Fiſche aus dem Süd- ins Nordmeer; Wallfiſche, Wallroſſe und andere See - Ungeheuer von erſtaunender Gröſse, die, wie wir vermutheten, beym Ein-

Digitized by Google

Eintritt der ſchönen Jahreszeit, die wärmern ſüdlichern Gewäſſer verlaſſen, um die kältern des Nordens aufzuſuchen.

XXVII. Die Meerenge hat eine Ausdehnung von 15 Meilen, ſo daſs man dieſe während einer Fluth, welche hier ſechs Stunden dauert, durchſchiffen kann; die Fluth iſt hier ſehr ſchwach. Die Meerenge bildet in ihrer ganzen Ausdehnung ſechs Wendungen und die beyden Einfahrten bey Süd und Nord liegen einander gegen über. Die nördliche Einfahrt hat weniger als eine halbe Viertelsmeile Breite, und wird auf beyden Seiten von ſteilen Felſen begränzt. Auf der aſiatiſchen Seite iſt der Felſen noch höher und nach dem Meere zu geneigt, ſo daſs man ſich darunter verbergen kann, und ein von der Spitze herabfallender Körper, vom Fuſs der Berge ſich entfernen würde. Die ſüdliche Einfahrt hat über eine Viertelsmeile Breite, und in der Mitte der Meerenge iſt hier eine Felſeninſel, von beynahe drey Stadien Höhe und zweyhundert Schritte im Durchmeſſer. Dieſe Inſel iſt nur wenig vom aſiatiſchen Continent entfernt, und der inne liegende Meeresarm iſt wegen Untiefen nur mit Kähnen zu befahren; allein zwiſchen der Inſel und der amerikaniſchen Küſte iſt ein tiefer, wenn auch noch keine Viertelmeile breiter Canal, wo zwey bis drey Fahrzeuge neben einander ſchiffen können. Die Ufer der Inſel ſind niedrig, und man könnte durch da erbaute Forts den Canal ſo verengen, daſs er ſelbſt mit Büchſenſchüſſen zu beſtreichen wäre. Eben ſo könnte man auch auf der andern Seite der Inſel ein Fort anlegen, dieſes

Digitized by Google

ſes mit Artillerie verſehen und ſo die Meerenge vertheidigen, die man ſelbſt durch eine Kette ſperren könnte, wenn die dortigen Strömungen nicht zu heftig wären.

XXVIII. Die Lage der Meerenge iſt ſo, daſs drey einander gegenüber ſtehende Schildwachen Schiffe auf dreyſsig Meilen weit im Nordmeer erkennen, und durch Feuer-Signale die Feſtung im Hafen davon benachrichtigen könnten, um ihnen, wenn ſie feindlich, den Eingang zu verwehren; auch könnte man im Hafen immer zwey Schiffe bereit halten, die den ankommenden zwiſchen den Felſenwänden den Weg verſperrten, wozu immer Zeit ſeyn würde, da dieſe auf den Eintritt der Fluth warten müſſen. Während jene Schiffe die ankommenden aufhielten, würden dieſe durch die Kanonen der Forts beſchoſſen; auch bey mehreren feindlichen Schiffen würde dies der Fall ſeyn, da wegen der dortigen Untiefen, nicht mehr als zwey oder drey auf einmal einfahren können.

XXIX. Fürchtete man die von Süden ankommenden Schiffe (woran jedoch nicht zu denken iſt) ſo könnten, da die Meerenge dort zwey einander gegenüber in Aſien und Amerika liegende Anhöhen hat, Schildwachen eben ſo wie auf der andern Seite die ankommenden Schiffe entdecken, und der Weg mit denſelben Vorſichts-Maſsregeln gegen alle feindliche Schiffe geſperrt werden, ſo daſs die freye Schifffahrt darinnen, und die damit verknüpften groſsen Vortheile, einzig den Spaniern vorbehalten bleiben. Ich zweifle, ob es in der ganzen bekannten Erde

einen

Digitized by Google

Erde einen Hafen gibt, der wie dieser eine leichte Communication mit allen Theilen der Welt hat, dafs man von hier aus überall hinschiffen kann; auch läfst es sich voraussehen, dafs dieses Land mit der Zeit sehr reich und sehr bevölkert werden wird.

XXX. Etwas schwierig ist es, die nördliche Einfahrt der Meerenge aufzufinden, weil die ganze Küste von Morgen nach Abend läuft und sich die zwey jene bildenden Spitzen gegenseitig bedecken, so dafs man bey der Einfahrt in die erste Wendung, die von Nordost nach Südwest geht, das Südmeer nicht sieht; das ist auch die Ursache, warum die Meerenge erst vor kurzem aufgefunden worden ist. Auch waren wir wirklich einige Tage dort, ohne die Meerenge zu kennen, wiewohl wir eigentlich schon darinnen waren, geleitet durch eine gute Relation von *Jean Martinez*, eines portugiesischen von *Algarva* gebürtigen Piloten, eines sehr alten erfahrnen Mannes; nur die Berg-Reconnaissancen, die ich nahm, um ein zweytesmal dahin zurückkehren zu können, fehlten in jener.

XXXI. Da wir wufsten, dafs sich die Meerenge unter 60° nördl. Br. finden müsse, so blieben wir bey der dort sich sehr von Morgen nach Abend erstreckenden Küste, in Zweifel; der Pilote glaubte nach seiner Rechnung, *) dafs wir noch über hundert

*) Im italienischen heifst es: "è pareva al piloto che vi „mancasse to piu di cento leghe, secondo il calcolo che „tenea nel viaggio;" aber in der zugleich mit von Hrn. *Amoretti* herausgegebenen französischen Uebersetzung;

Digitized by Google

dert Meilen von der Meerenge entfernt ſeyn müſsten, allein mir ſchien es, daſs wir ſchon dort wären, wie es denn auch wirklich der Fall war. Denn als ich in die Schaluppe ſtieg um die Küſte zu befahren, zog mich die Strömung in die Meerenge hinein, die auf dieſe Art entdeckt wurde. Die Urſache, die mich glauben lieſs, daſs ich mich in der Meerenge befinde, waren die groſsen vom Lande her kommenden Strömungen, die das Schiff, wenn wir ziemlich entfernt von der Küſte beygelegt hatten, oft nahe daran hin führten, und eben ſo wieder entfernten.

XXXII. Unter den die Meerenge an der aſiatiſchen Seite begränzenden Bergen, zeichnet ſich beſonders ein ſehr hoher weiſser Felſen aus. Dieſer Felſen, welcher unerſteiglich iſt, hat auf der höchſten Spitze drey groſse Bäume; zu beyden Seiten bilden Berge zwey tiefe Thäler. Eine Meile von der weſtlichen Seite der Mündung der Meerenge, befindet ſich ein hoher, kahler Felſen, welcher zur Zeit der Ebbe nur drey Ruthen vom Lande entfernt zu ſeyn ſcheint. An der öſtlichen Mündung findet man einen ſchönen, groſsen von Bäumen umgebenen Fluſs; wir nahmen hier Waſſer ein, da wir in der Mitte eine Einbucht mit zwey groſsen ſpitzigen Felſen fanden. In der Entfernung einer Meile gibt es

lautet die Stelle ſo; "il paroiſſoit au Pilote qu'*il s'en* „falloit encore plus des cent lieues, avant que nous fuſ„ſions dans le detroit, ſelon la meſure de la hauteur *priſe* dans ſa route." Die Differenz iſt weſentlich. Ich habe aus einem nachher beygebrachten Grunde die *italieniſche* Leſeart für die wahrſcheinlichſte gehalten. v. L.

Digitized by Google

es einen andern Fluſs, allein ohne Bäume. Die aſiatiſchen Berge, von Norden aus geſehen, ſind ſehr hoch und faſt durchgängig mit Tannen bewaldet; allein die auf der amerikaniſchen Seite ſind niedrig mit nur kleinen Bäumen. So viel wir wahrnehmen konnten, waren weder auf der einen noch der andern Seite Fruchtbäume vorhanden.

XXXIII. In dem Hafen, wo wir vor Anker gingen, der, wie wir vorher bemerkten, im Südmeer liegt, blieben wir vom Anfang April bis Mitte Junius. Um dieſe Zeit ſahen wir aus dem Südmeer ein Schiff von 800 Tonnen nach der Meerenge zu ſegeln; wir griffen anfangs zu den Waffen, allein da wir uns gegenſeitig für friedliche Reiſende erkannten, ſo erhielten wir von den Matroſen etwas Waaren von ihrer Ladung. Sie hatten deren eine groſse Menge, und alle waren, ſo viel wir wahrnehmen konnten, denen ähnlich, die wir aus China erhalten, wie Brocate, Seide, Porcellain, Federn, auch andere koſtbare Sachen, als gute Steine, Perlen und Gold. Die Schiffsmannſchaft ſchienen uns Ruſſen oder Hanſeaten zu ſeyn, das heiſt ſolche, die ſich in dem Meerbuſen St. Nicholas oder den Hafen St. Michael aufhalten. Um uns einander verſtändlich zu machen, muſsten wir lateiniſch ſprechen, welches mehrere von ihnen eben ſo wie die unſrigen wuſsten. Sie ſchienen uns chriſtlicher, wenn auch nicht katholiſcher, doch lutheriſcher Religion zu ſeyn. Sie erzählten, daſs ſie aus einer groſsen, etwa hundert Meilen von der Meerenge entlegenen Stadt kämen, die, wenn ich mich anders recht entſinne,

Digitized by Google

Robr heiſse; die Stadt gehöre dem König der Tartarey an, und es ſey dort ein groſser Hafen und ſchiffbarer Fluſs. Nach ihrer Angabe befand ſich noch ein Schiff ihrer Nation in demſelben Hafen. Bey dem Mistrauen, welches uns die Fremden zeigten, war es unmöglich weitere Nachrichten von ihnen zu erhalten, weshalb wir uns denn auch bald trennten. Da es nun Zeit war, wieder zurück zu kehren, ſo liefsen wir das Schiff bey der Straſse zurück, und ſegelten wieder durchs Nordmeer nach Spanien. Wahrſcheinlich gehörte das Schiff den Hanſeaten, die bey ihrem Aufenthalt unter 72° nördlicher Breite, ſehr leicht jene Meerenge befchiffen können.

So weit *Maldonado's* Relation. Wir wollen es nun verſuchen, das heraus zu heben, was über das authentiſche oder fabelhafte dieſer Reiſe zu entſcheiden vermag. Über die Perſon des Seefahrers ſelbſt, deſſen in andern von Schifffahrten handelnden Werken keine Erwähnung geſchieht, war der Herausgeber, Herr *Amoretti*, ſo glücklich, in *Nicolao Antonio's Bibliotheca Hispania* einige Nachrichten aufzufinden. Dort heiſst es (P. II. T. II. p. 3) "*Laurent Ferrer Maldonado widmete ſich der militäriſchen Laufbahn, ſtudierte die dahin einſchlagenden Wiſſenſchaften und machte ſich um Nautik und Geographie verdient. Er ſchrieb ein Buch unter dem Titel: „Imagen dell mundo, ſopra la Eſfera, Cos„mografia, y Geografia, y arte de Navegar, „Compluti ap. Joannem Garſiam 1626 in 4°.*" Dann „*Relacion del descubrimento de l'Eſtrecho de Anian „hecho por el Autor;*" *Ich ſah*, erzählt der Bibliographi,

Digitized by Google

graph; diese Relation handschriftlich, bey Don Jerome Mascaregnas, Ritter des königlich militärischen Ordens und nachher Senator des portugiesischen Rathes. Der Verfasser sagt, dass er diese Expedition im Jahre 1588 gemacht habe. Er gehörte nach der Angabe von Antoine de Leon in seiner Bibliotheca Indica, unter die Zahl derer, die unsern, die indischen Angelegenheiten verwaltenden Senatoren, Hoffnung zu Construction einer Boussole machte, die den gewöhnlichen Abweichungen nicht unterworfen wäre, und eben so zu Auffindung einer Methode, die Länge zur See zu bestimmen; allein das Resultat entsprach dem darauf verwandten Geld- und Mühe Aufwand nicht."

Übrigens scheinen Herrn *Amoretti's* Versuche, noch sonst etwas über diesen Reisenden und dessen so merkwürdige nordwestliche Schiffahrt aufzufinden, eben so fruchtlos, wie die unsrigen gewesen zu seyn; mehrere ältere Werke, und namentlich die von *Ramusio*, *Hackluyt*, und *Purchas*, welche wir zu diesem Endzweck durchblätterten, gewährten nicht den mindesten Aufschluss. Ein Zeugniss von *Maldonado's* Zeitgenossen selbst über die Glaubwürdigkeit seiner Fahrt, scheint also nicht vorhanden zu seyn; doch kann dies im mindesten nicht gegen ihn beweisen, da vielleicht nähere Notizen darüber in den uns unzugänglichen Spanisch-Portugiesischen Archiven vorhanden sind. Um also mit Bestimmtheit darüber entscheiden zu können, ob durch *Maldonado's* Reise die Möglichkeit einer nordwestlichen Durchfahrt wirklich bewiesen ist, müssen wir

Digitized by Google

wir uns lediglich an ſeine Relation ſelbſt halten, und es unterſuchen, in wiefern es wahrſcheinlich iſt, daſs er die angeblich beſchifften und darinnen beſchriebenen Gegenden aus eigener Anſicht kennt oder nicht. Darüber wird theils ſeine eigene Cours-Beſtimmung, theils die Vergleichung ſeiner Local-Beſchreibungen, mit denen neuerer Schifffahrer, die beſtimmteſte Auskunft geben.

Nach *Maldonado's* Angabe ſoll die Reiſe von Liſsabon angetreten werden; nach neuern Beſtimmungen iſt die Breite von Liſsabon = 38° 42′ Länge = 11° 29′ weſtl. von Paris. Werden die Angaben der Schiffsroute zuſammen geſtellt, und daraus in Verbindung mit der eben bemerkten Lage von *Liſsabon*, als erſter Ort der Schifffahrt, Länge und Breite der vom Schiffe berührten Puncte berechnet, ſo iſt das Reſultat folgendes:

	Schiffs-Route nach *Maldonado's* Angabe		Ort des Schiffes nach Vollendung der angegebenen Route.	
	Länge des Wegs	Richtung des Laufs	Nördliche Breite	Länge weſtlich v. Paris
1	450 Meil.	N. W.	59, 9	44, 0
2	130 –	W.	59, 9	61, 3
3	80 –	N. W.	63, 7	69, 3
4	120 –	N.	71, 7	69, 3
5	90 –	N. W.	75, 9	84, 2
6	350 –	W. ¼ S. W.	71, 4	162, 5
7	440 –	W. S. W.	60, 2	227, 9
8	100 –	S. O.	55, 5	236, 7
9	120 –	W.	55, 5	250, 7

Um möglichen Einwürfen gegen dieſe Berechnung zu begegnen, müſſen wir eine Bemerkung über die Annahme

Digitized by Google

Annahme der *Meilen*-Gröſse beyfügen; offenbar ſind dies geographiſche Meilen, 15 auf den Breitengrad gerechnet, denn damit ſtimmen *Maldonado's* Angaben bis zur Baffins-Bay in Länge und Breite, und dann ferner in der Breite, vollkommen überein. Trägt man nun dieſe Ortsbeſtimmungen auf einer Karte oder einem Erd-Globus ein, ſo findet ſich, daſs die Gegenden, wohin *Maldonado's* Schiff, nach ſeinen *eignen Angaben* kommen muſste, folgende ſind:

1. Genau im Parallel der öſtlichen Spitze von Grönland, an das ſogenannte Freesland älterer Karten, zwiſchen Cap Farewell und Staaten Hoek.
2. Fünf Grad weſtlich vom Cap Chidley, bey Black Head, am Anfang der Hudſonsſtraſse.
3. Im Meridian vom Cap Walſingham; ein Grad ſüdlicher als dieſes.
4. In der Davidsſtraſse, beym Anfang der Baffins-Bay.
5. In der Baffins-Bay, im mittlern Parallel zwiſchen Aldermann Jones Sund und James Lancaſter Sund; von der Küſte etwa noch 18 Meilen entfernt.
6. Hart am Eis-Cap, nördlich von der Behrings-Straſse, dem nordweſtlichen Punct von *Cooks* und Kings Unterſuchungen.
7. Mitten in die Tartarey, ins Parallel von Ochotz und Iudomskoy, etwa 60 Meilen weſtlich von Ochotz.
8. Ins hohe Gebirge Stannow, wo der Aldan entſpringt, im Parallel von Udskoy; Land der Tunguſen.

9. In

Digitized by Google

9. In die Provinz Nertshinsk, etwa 4° we
von Peking, im Parallel des nördlichen E
vom Baikal-See.

Sehen wir jetzt davon ab, daſs *Maldonado* i
Maſsgabe ſeiner Course von 1 — 7 nicht in der
ringsſtraſse, ſondern 6 Grad ſüdlicher und 6
weſtlicher ſich befinden muſste, und nehme
Gegentheil mit Herrn *Amoretti* an, daſs er wir
in jener Straſse war, und von da aus die Rou
und 9 machte, ſo ändern ſich natürlicherwei
Puncte, zu denen er dann gelangen muſste.
ehe wir zu dieſer Beſtimmung übergehen kö
muſs eine Zweydeutigkeit bemerkt werden, di
der Cours-Angabe von Nr. 8. ſtatt findet. I
zwey von dem Herausgeber beſorgten Überſe
gen, in italieniſcher und franzöſiſcher Sprach
dieſer Cours ganz verſchieden angegeben. I
lieniſchen heiſst es (S. 14) "Allorche uſcimm
„quello ſtretto, ed entrammo nel Mar Grande,
„dammo, costeggiando l'America pel tratto d
„cento leghe, colla prora al *ſudeſt*, finche ci tro
„mo a 55° di latit. bor." Allein der franzöſiſche
hat dafür (S. 8): "Ayant la proue au *Sud-O*
Wahrſcheinlich iſt die italieniſche Leſeart die r
ge, indem bey der andern die Bedingung des
teggiando l'America" ganz unmöglich wäre. Um
jeder Auslegung Gnüge zu thun, wollen wi
Reſultate beyder Cours-Angaben beybringen:

Machte (nach dem franzöſiſchen Text) das S
von der Behringsſtraſse aus erſt einen ſüdweſtli
Cours von 100 Meilen und dann einen weſtli

Digitized by Google

von 120 Meilen, so muste es bey erstern die *Laurentii*-Insel mitten durchschneiden und in die Nachbarschaft der Insel *Gore* oder *Matthäi* kommen, beym zweyten aber in der Nähe des Vorgebirges *Opukinskoy* (Karte von *Sarytschew*) seyn. Nimmt man aber, wie es wahrscheinlich der Fall ist, die italienische Lesart als die richtige an, so fällt der Ort des Schiffes bey dem ersten südöstlichen Cours, einige Grade südlich unter Bay *Norton* ins Continent von Amerika, und bey dem zweyten westlichen, ins hohe Meer, noch mehr als 100 Meilen von der asiatischen Küste entfernt.

Wenn mit einem südwestlichen Cours *Maldonado's* Angabe, längs der Küste von Amerika hingeschifft zu seyn, ganz unvereinbar ist, so finden sich bey Annahme eines südöstlichen nicht minder Schwierigkeiten; nach der heutigen Configuration des dortigen Continents, so wie es von den besten und neuesten russischen und englischen Karten dargestellt wird, konnte ein solcher Cours die Küste nur in einem District von etwa zwanzig Meilen berühren, da sich diese dann bis zur *Nortons Bay* ganz östlich und von da südwestlich zieht; auch paßt eben diese hier befindliche, einen ziemlich tiefen Einschnitt ins Land bildende Bucht, nicht zu *Maldonado's* Beschreibung dieses Küsten-Districts, von dem er sagt, (S. 14) *„e in tutta quella costa non vedemmo ne „abitatori, ne alcun'apertura, che fosse indicio d'u„no stretto."*

Allein sehr unnöthig ist eine längere Discussion darüber, in wiefern bey der als Abfahrts-Punct angenommenen Behringsstraße *Maldonado's* angegebenen

benen Reiſe-Routen (8 und 9) mit der Configuration des dortigen Continents vereinbar ſind oder nicht, da hier ein irriger Vorderſatz alle Folgerungen gleich unrichtig machen würde.

Denn wenn wir es bis jetzt mit Hrn. *Amoretti* annahmen, daſs *Maldonado* ſich wirklich in der Behringsſtraſse befunden und von da aus ſeine weitere Schifffahrt nach Amerika und Aſien gemacht habe, ſo war dies eine falſche Annahme, die wir ganz unberückſichtigt gelaſſen haben würden, hätte es uns nicht der Vollſtändigkeit wegen erforderlich geſchienen, auch die unter dieſer Vorausſetzung ſich ergebenden Reſultate einer Discuſſion zu unterwerfen. Daſs *Maldonado* nicht von einem Lande unter 66° nördl. Breite, alſo nicht von der Behringsſtraſse, ſondern von einem Lande unter 59 bis 60 Gr. N. Br. ſpricht, das ſetzen des erſtern eigne Angaben wohl auſser allen Zweifel. Dreymal ſagt dies *Maldonado* mit klaren Worten ſelbſt: S. 13 "*lo ſtretto che ſco-*„*primmo a 60° di lat. bor.*" Dann S. 16 wo von dem Hafen an der Mündung der Meerenge die Rede iſt: "*Vero è che queſta regione è posta a 59° di* „*lat. bor.*" und ferner S. 14: "*Andammo coſteggi-*„*ando l'America per tratto d'oltre cento leghe colla* „*prora al ſudeſt, ſinche ſi trovammo a 55° di latit.* „*bor.*". Allein die Breite von 55° konnte bey einer ſüdöſtlichen Schifffahrt nur bey einem unter 59 bis 60° gelegenen Abfahrtspunct erreicht werden.

Nun ſucht zwar der Herausgeber zu beweiſen, daſs wenn auch *Maldonado* die Meerenge unter dem 60. Gr. der Breite vermuthet, er ſolche doch in der That unter 65 — 66° nördl. Br. aufgefunden habe, weil

Digitized by Google

weil es in der Relation heiſst, daſs der Pilote ſich noch 100 Meilen davon entfernt geglaubt habe. Allein in wiefern dieſe Vermuthung zuläſſig und haltbar iſt, das mögen unſre Leſer aus folgendem beurtheilen. Zwiſchen der italieniſchen und franzöſiſchen Überſetzung kömmt hier wieder ein weſentlicher Unterſchied vor; im franzöſiſchen heiſt es S. 15: "*Il paroiſſoit au pilote qu'il s'en falloit encore plus „de cent lieues, avant que nous fuſsions dans le détroit, ſelon la méſure de la hauteur priſe dans ſa „route*" im italieniſchen aber S. 21: "*e pareva al piloto che vi mancaſſero più di cento lèghe, ſecondo „il calcolo che tenea nel viaggio.*" Glücklicherweiſe wird hier ſpäterhin (S. 71) auch der ſpaniſche Text dieſer Stelle beygebracht, und da es hier heiſt: "*Por„que ſaviamos haverlo de hallar (l'eſtrecho) en 60 „grados de altura, por ſer a quella coſta muy larga „de l'eſt oeſte, nos hecho eſtur en dudos, tanto que „el piloto le parecio no haver elegado a el por mas „de cien legnas, ſigun el punto que tenia en ſu der„roto*" ſo entſcheidet dies ganz beſtimmt für die Richtigkeit der italieniſchen Überſetzung. Allein dieſe kann doch keinesweges ſo ausgelegt werden, als habe ſich das Schiff bey Auffindung der Meerenge 100 Meilen nördlicher befunden, ſondern jene Stelle ſagt offenbar weiter nichts, als daſs ſich der Pilote bey ſeiner Schiffer-Rechnung um 100 Meilen geirrt habe. Auch gibt eine Entfernung von hundert Meilen bey W. S. W. Cours nicht 5 — 6° ſondern nur 2,°6 Breiten-Unterſchied. Schwerlich iſt es auch denkbar, daſs ſich ein Schiffs-Capitain zehn Wochen lang (April bis Mitte Junius) an einem Ort aufhalten,

Digitized by Google

ten, und immer um 6—7° in ſeiner Breite irrig
könne, wie dies der Fall hätte ſeyn müſſen, w
ſich *Maldonado* wirklich in der Behringsſtraſse,
zwiſchen 65—66° nördl. Br. befunden hätte, w
rend er beſtändig von 59—60° ſpricht. Eine
Unwiſſenheit iſt bey einem ſpaniſchen Schiffs-
tain, und auf einem ſpaniſchen Schiff um ſo we
voraus zu ſetzen, da ſchon nach einer im Jahre
von *Carl* V. gegebenen Verordnung keiner als P
nach Amerika abgehen ſollte, der nicht vorhe
nau geprüft und in nautiſchen Kenntniſſen, Be
lung des Aſtrolabiums, Quadranten, Beobachtu
von Sonnenhöhen u. ſ. w. erfahren gefunden wo
wäre. (*Herrera Hiſt. general.* Dec. IV. p. 36).

Allein wollte man auch noch alle dieſe Be
für unzureichend halten, ſo kann doch der Umſ
daſs der längſte Tag in jener Gegend zu *acht*
und einer halben Stunde angegeben wird, nicht
mindeſten Zweifel darüber übrig laſſen, daſs *Ma*
nado nicht in der Behrings-Straſse war, ſon
an einer Küſte unter 59 Grad Breite ſich be
"*In queſto paeſe*," heiſt es S. 16 "*il piu lungo gio*
„*della ſtate è di ore 18½, e la minor notta è d*
„*5½; ed eguale è il piu breve giorno dell' inver*
Da ſich nun die Expedition bis im Junius an je
Punct aufhielt, und da nur den längſten Tag zu
Stunde fand, während in der Behringsſtraſse
Sonne nur eine ganz kurze Zeit in dieſem Monat
ter dem Horizont verſchwinden kann, ſo iſt es w
ganz auſser Zweifel, daſs der Hafen, in welch
Maldonado vom April bis Junius verweilte, nicht
jener Meerenge, ſondern unter 59° N. Br. lag. T

Digitized by Google

man nun von da aus die oben unter 8 und 9 angegebenen Schiffs-Routen ein, ſo werden freylich etwas anomaliſche Reſultate erhalten; denn bey einem ſüdöſtlichen Cours von 100 Meilen müſste das Schiff die Halbinſel *Unalaſchka* entweder durchſchnitten oder umſegelt haben, und dann, ganz im Widerſpruch mit *Maldonado's* Angabe, gerade in die Gegend des amerikaniſchen Continents gekommen ſeyn, wo eine Menge von tiefen Canälen und Einbuchten, bis zu *Vancouvers* Unterſuchungen die Exiſtenz der famenſen Meerenge von *Fuca* vermuthen lieſsen; von da aus aber würde eine weſtliche Route von 120 Meilen das Schiff keineswegs, wie in der Relation angegeben wird, an das aſiatiſche Continent, ſondern mitten unter die *Aleuten*, noch zweyhundert Meilen von jenem entfernt, gebracht haben.

Noch kommen in den Schiffs-Routen von Labrador bis zum ſtillen Meer, ſo wie ſie die Relation angibt, ein paar Puncte vor, die als auſserordentliche Erſcheinungen ebenfalls nicht mit Stillſchweigen übergangen werden dürfen. Die Courſe von Grönland aus bis zum 75° N. Br. in der Baffins-Bay ſtimmen mit unſern heutigen Beſtimmungen gut überein; allein dann will *Maldonado* gerade *da* durchgeſchifft ſeyn, wo *Baffin* nach zweymaliger Beſchiffung keinen Canal, ſondern nur eine groſse Bucht gefunden hatte. In den zwey auf einander folgenden Jahren 1615 und 1616 war *Baffin* dort, und ſchrieb dann in einem Brief an *Wostenholm* (der *one of the Chief Adventurers for the Discovery of a Paſſage to the Nordweſt* genannt wird, *Purchas his Pilchrims* T. III. pag. 843) "*as namely*

„*the*-

„*there is no paſſage, nor hope of Paſſage in th*
„*north of Davis ſtreights, we having coaſted all o*
„*near all the circumference thereof and find it to b*
„*no other than a great Bay.*" Und eben ſo heiſt e
an einem andern Ort als Reſultat der vollendete
Küſten-Schifffahrt (T. V. p 820.) „*Thus wee ſa*
„*Fretum Davis ir no a paſſage, but a bay, and u*
„*certaine what that of Hudſon is, the moſt of which*
„*is discovered impoſible.*" Gerade die ganze Küſte
wo *Maldonado* durchgeſegelt ſeyn will, hat *Baffin*
beſchifft, und mehrere der dortigen Puncte benannt.
Da *Baffin* im Laufe dieſer Reiſen, Beweiſe einer
ſehr ausgezeichneten nautiſch-aſtronomiſchen Ge-
ſchicklichkeit gegeben hat, ſo glauben wir mit Recht
Gewicht auf deſſen Zeugniſs legen zu können. D
Maldonado's Durchſchiffung der Baffins-Bay un-
wahrſcheinlich, ſo iſt ſeine weſtſüdweſtliche Cour-
Angabe von 71° bis zu 60° nördl. Br. im ſtillen Ocean
geradezu unmöglich, indem er auf dieſe Art von dem
bey der Behrings-Straſse, nach *Cooks* ſehr zuver-
läſſigen Beſtimmungen, wenigſtens bis zum 71. Gr.
reichenden americaniſchen Continent, ganze eilf
Breiten-Grade völlig abgeſchnitten oder durchſegelt
haben müſste. Gleich unmöglich iſt die Schnellig-
keit, mit welcher *Maldonado* den Weg von der
Baffins-Bay bis ins ſtille Meer zurück gelegt haben
will. Anfangs März verlieſs das Schiff die ſogenann-
te Labrador-Straſse (p. 12). ſegelte von da im gro-
ſsen Ocean, machte da eine funfzehntägige Fahrt
(p. 15) und ging dann in einen Hafen an der Mün-
dung der Meerenge Anian, wo ſie von Anfang April
bis Mitte Junius blieben (p. 17—22). Alſo hätte
in

Digitized by Google

n einem Zeitraum von höchſtens 12 bis 15 Tagen las Schiff den Weg von Baffins-Bay bis zur Straſse Anian, der nach *Maldonado's* Angabe 790 Meilen beträgt, gemacht, hiernach täglich mehr als 50 Meilen durchſegelt, und dies in einem ganz unbekannten Meere, in einer Breite von 75° — 66°, und noch überdies im Monat März! Die etwa auf dreyſsig Tage angegebene Zeit der Rückfahrt, iſt für jene Meere wenigſtens höchſt unwahrſcheinlich; und wenn es dann S. 13 heiſst, daſs die Sonne wieder untergegangen ſey, als ſie zum zweytenmal zur Beſchiffung der Labrador-Straſse zurück gekehrt wären, ſo iſt dies eine neue Unmöglichkeit, da im Junius bis Mitte Julius die Sonne in den Parallelen von 70 bis 75 Grad beſtändig über dem Horizonte bleibt.

Mit uns ſind wahrſcheinlich unſere Leſer müde, der Aufzählung von Unmöglichkeiten und Unwahrſcheinlichkeiten der *Maldonado*'ſchen Relation, und es iſt Zeit, die einzelnen Reſultate unſerer Discuſſion zuſammen zu ſtellen, um daraus ein Urtheil über den Werth und die Zuverläſſigkeit jener ableiten zu können.

1. *Maldonado gibt die Diſtanz von der Baffins-Bay bis zur Meerenge Anian zu 790 Meilen, der die Längen-Differenz beyder Puncte zu 144° an; allein dieſe Längen-Differenz beträgt nur 82°, und da ein Fehler von 62°, oder mit andern Worten, ein Irrthum von 300 Meilen auf einen Weg von 500 ſo gut wie unmöglich iſt, ſo iſt es auch unmöglich, daſs Maldonado bey der angegebenen Schifffahrt in die Behrings-Straſse kommen konnte.*

2. *Mal-*

Digitized by Google

2. Maldonado's angegebener Schiffs Cour. 71° — 60° p. 11 "ossia dai 71° di latitudine, si
„a ouest sudouest, navigando cosi pel corso di
„leghe, sino a toccare il 60 grado" ist unmögl
da dieser über einen grossen Theil des amerikani
Continents geführt haben würde.

3. Es ist unmöglich, dass Maldonado unter
66° N. Br., oder in der Behrings Strasse wa
er nicht allein selbst dreymal die Breite seines
gen Aufenthaltsortes zu 59 — 60° bestimmt, sa
auch die Tageslänge im Monat Junius zu 18½
de angibt, was nur unter 59° — 60° N. Br. de
seyn konnte.

4. Es ist unmöglich, dass sich Maldonado an
westlichen americanischen Continent befand, u
die Entfernung von den asiatischen Küsten unter
Parallel von 55° mehr als 300 Meilen beträgt,
rend es in der Relation heisst, dass solche mit
westlichen Cours von 120 Meilen erreicht worden
ren. p. 14: "Onde avendo percorso un tratt
„120 leghe in questa direzione, scoprimmo una
„dissima terra, con grandi giogaje di monti, ed
„costa longa e continua."

5. Maldonado's Angaben über die Zeit s
Abreise aus der Baffins-Bay, seiner Ankunft im
len Ocean und seinem Aufenthalt in der angeb
Mündung der Behrings Strasse sind falsch, u
unmöglich ist, dass er einen Weg von 790 M
in Zeit von 12 — 15 Tagen zurück gelegt ha
kann.

6. Eben so falsch ist die Angabe der Relat
dass das Schiff im Monat Junius und einen T

les Julius ſich wieder an der Straſse Labrador be-
funden und dort die Sonne habe untergehen ſehen,
da dies in jener Jahreszeit und in den Parallelen
von 70—75° nicht der Fall ſeyn kann.

Der Entſcheidung critiſcher Geographen geben wir es anheim, ob es eine übereilte oder unbegründete Schluſsfolgerung von unſerer Seite iſt, wenn wir in Gemäſsheit der hier dargeſtellten groſsen Zahl von *unwahrſcheinlichen, falſchen* und *unmöglichen* in der *Maldonado*'ſchen Relation enthaltenen Angaben, mit Beſtimmtheit behaupten, *daſs Maldonado die ganze Schifffahrt von der Baffins-Bay zum ſtillen Ocean nie gemacht hat, nie in der Behrings-ſtraſse war, und daſs alles, was hierüber in ſeiner Relation enthalten, erdichtet und fabelhaft iſt.*

Was vielleicht dieſe ſonderbare Relation veranlaſst hat, darüber werden wir am Schluſs dieſer Unterſuchung noch eine Vermuthung beybringen.

Sehr abſichtlich haben wir bis jetzt alle Local-Angaben in der Relation von *Maldonado*, und alle Gründe, die daraus für oder wider deren Glaubwürdigkeit herzuleiten ſind, unberückſichtigt gelaſſen, und unſere eben aufgeſtellte Behauptung einzig auf ſehr einfache Rechnungs-Reſultate und auf allgemeine Naturgeſetze gegründet. Allein da der Herausgeber auf die Übereinſtimmung von *Maldonado's* topographiſchen Angaben mit denen neuerer Reiſenden, einen bedeutenden Werth zu legen ſcheint, ſo dürfen wir dieſen Gegenſtand ebenfalls nicht ganz mit Stillſchweigen übergehen. In den von Herrn *Amoretti* beygefügten Anmerkungen heiſst es (S 67) „*Queſta conſtante uniformità fra la relazione di*

Maldonado, e i giornali de' navigatori che gli ſuccederono, nel deſcrivere le coſte vicine allo ſtretto d'Anian, baſtar deve a perſuaderci, che il primo è veramente ſtato in que' luoghi, e che ſiucera è la ſua relazione."

Legt man die neueſten und beſten Beſchreibungen jener Gegenden von *Cook*, *Clerke*, *Sauer* und *Sarytſchew* zum Grunde, ſo müſſen wir gerade das entgegen geſetzte Behauptung aufſtellen, daſs nämlich zwiſchen den Angaben von *Maldonado*, und denen jener neuern Seefahrer, über Configuration des Terrains, Clima, Vegetation, Thiere und Producte, nirgends Übereinſtimmung, ſondern faſt überall Abweichung ſtatt findet. Nach der Relation ſoll die Küſte bey der nördlichen Mündung der Meerenge von Oſt nach Weſt laufen, und beyde Spitzen einander bedecken, während doch bekanntlich die Meerenge ganz offen iſt, und unmittelbar von Süd nach Nord führt. Herr *Amoretti* hält es für einen ſehr weſentlichen Umſtand, daſs *Maldonado* einer an der ſüdlichen Mündung der Meerenge befindlichen Inſel erwähnt; allein dafür, daſs letzterer wirklich in jener Gegend geweſen ſey, beweiſst dies wohl eben nicht, indem er ſonſt wenigſtens drey, wenn nicht gar vier Inſeln hätte angeben müſſen, als deren ſo viel es dort in der Wirklichkeit gibt: auch paſst *Maldonado's* Bezeichnung, nach der dieſe Felſeninſel zweyhundert Schritt (ungefähr 300 Fuſs) im Durchmeſſer und drey Stadien (wenigſtens 1400 Fuſs) Höhe haben ſoll, zu *Cooks* Beſchreibung im mindeſten nicht.

Nach

Digitized by Google

Nach *Maldonado's* Beſchreibung und beygelegter Zeichnung hat die Meerenge eine Länge von 15 Meilen, ſechsfach gebogene Küſten, ſo daſs man gar nicht von einem Ende zum andern ſehen kann, und iſt an der nördlichen Mündung eine halbe Viertelmeile und an der ſüdlichen eine Viertelmeile breit, während es dagegen aus neuern zuverläſſigen Beſtimmungen ſehr genau bekannt iſt, daſs dieſe von zwey ſpitzig hervorſpringenden Caps gebildete Meerenge, im eigentlichen Sinn gar keine Länge hat, und zwiſchen jenen Vorgebirgen, wo ſich beyde Continente am *meiſten* nähern, noch volle 15 Meilen breit iſt.

In der Meerenge findet *Maldonado* Berge mit hoher bis ans Meer reichender Waldung, und beſonders ſehr hohe Bäume an der nördlichen Spitze der aſiatiſchen Küſte. Dem widerſprechen die oben angeführten neuern Beſchreibungen ganz. Von jener Gegend, heiſt es in *Cooks* dritter Reiſe T. II. p. 441. "*But I ſaw neither ſhrub nor tree, either upon the Island, or on the continent.*" P. 451 "*The country appeared to bee exceedingly barren; yielding neither tree nor shrub, that we could ſee.*" T. II. p. 460 "*we could not percieve any wood upon it.*" P. 464 "*it was perfectly deſtitute of wood.*" T. III. 277 "*both are deſtitute of wood.*" Daſſelbe beſtätigt *Sarytſchews* Reiſe Bd. II. S. 99 "*Beyde Ufer ſind bergigt und waldlos.*" S. 101 "*Die St. Laurentii-Bay . . . hat überall ein gebirgiges waldloſes Ufer . . .*

In dem Hafen an der ſüdlichen Mündung der Meerenge gab es nach jener Relation hohe Bäume mit Früchten, zum Theil den ſpaniſchen ähnlich, ja ſelbſt Weintrauben und eine ſehr ſchmackhafte

Digitized by Google

indianiſche Frucht *Lechies*, welche im temperirten Clima wächſt. Der dortige Winter ſoll ſehr gemäſsigt und das Clima überhaupt nicht rauh ſeyn. Von alle dem ſteht in *Cooks* Reiſe nichts. Von Bäumen iſt, wie wir ſchon vorher anführten, gar nicht die Rede und noch vielweniger von Früchten. Die Expedition von *Cook* war in zwey auf einander folgenden Jahren in der Behringsſtraſse, beſchiffte wiederholt die Küſten beyder Continente, und ſchildert dieſe als nackend und unfruchtbar, ſo wie das Clima äuſserſt rauh; im Julius und Auguſt, den anerkannt heiſseſten Monaten des Jahres, ſtand der Thermometer ſelten über dem Gefrierpunct; im Julius war es bedeutend kälter als im Auguſt (*Cook* T. III p. 75 "*We found the month of July to be infinitely colder, than that of Auguſt*). Um wie viel mehr muſste dies alſo im April, May und Anfang Junius der Fall ſeyn.

Eben ſo erwähnt *Maldonado* Schweine, Büffel und Hirſche, alles Thier-Gattungen, die für jene Gegenden in *Cook*, *Sauer* und *Sarytſchew* nicht genannt werden.

Gerade das eigentlich Charakteriſtiſche jener Küſten, Wallroſſe, Hunde, weiſse Bären und Eisfelder, werden von *Maldonado* nicht als bemerkungswerth angezeigt. Käme nicht des Auffallenden in dieſer Relation ſo unendlich viel vor, ſo müſste der Umſtand, daſs durchaus des Eiſes auf dem Meere auch nicht mit einem Worte erwähnt wird, groſse Verwunderung erregen. Der Herausgeber ſagt, daſs *Maldonado* dieſe Reiſe in der günſtigſten Jahreszeit vom März bis Julius gemacht habe, und da kein Eis

habe

Digitized by Google

habe antreffen können, weil ſolches, von den zu dieſer Zeit unaufgethauten Flüſſen noch nicht ins Meer habe geführt worden ſey. Daſs das Eis nur in den Flüſſen und nicht im Meere ſelbſt entſtehe, iſt eine Vorausſetzung, die in neuern Zeiten wohl von allen Naturforſchern verworfen worden iſt. Allerdings war *Cook* anfangs dieſer Meinung, allein ſpätere Erfahrungen überzeugten ihn von dem Irrigen der Annahme. Die Gründe, die ihn zur Aenderung ſeines Urtheils veranlaſsten, und die Überzeugung gaben, daſs das Eis im Meere ſelbſt entſtehe, ſind ſo einleuchtend, daſs wohl kein Zweifel darüber vorhanden ſeyn kann. (*Cook* T. II. p. 462). In den Jahren 1778 und 79 trafen *Cook* und *Clerke* jedesmal von 68° nördl. Br. an auf groſse Eismaſſen, und bemerken es dabey ausdrücklich, daſs die See im Julius noch weniger von Eiſe frey ſey, als im Auguſt; "*as far as our experience went, il appears, „that the ſea to the north of Beerignsſtraits is clea„rer of ice in Auguſt than in July, and perhaps in „a part of Septbr. it may ſtill be more free.*" (*Cook* T. III. p. 270). Die mit jenen Gegenden ſo vertrauten Tſchuktſchen halten die Schifffahrt über die Behrings-Straſse hinaus wegen Eis, allgemein für unmöglich. In *Sarytſchews* Reiſe Bd. II S. 99 heiſt es: "*Nach Verſicherung der Tſchuktſchen iſt es un„möglich, mit gröſsern Fahrzeugen dort durchzu„kommen, kaum daſs dies mit ihren Baidaren hart „am Ufer gelinge.*"

Allein nicht blos neuere Reiſen enthalten dieſe Klagen über groſse Eismaſſen in nördlichen Meeren; ältere Reiſende, die beynahe gleichzeitig mit *Maldonado*

Digitized by Google

donado, die nördlichen Küſten des öſtlichen Amerika beſuchten, wurden überall durch Eis in ihren Unterſuchungen gehemmt. In dem *Recueil des Voy. au Nord* Tom. VI. p. 3 heiſt es ausdrücklich, daſs man nur vom 15. Julius bis 15. Oct. durch die Meerenge Hudſon kommen könnte, und die bekannten Seefahrer, die im ſechszehnten und ſiebzehnten Jahrhundert jene Meere befuhren, *Smith*, *Weymouth*, *Hall*, *Knight*, *Bileth* und andere mehr, fanden in allen Monaten vom May bis Julius, von 60° nörd. Br. an, beſtändig groſse, mit höherer Breite immer zunehmende Eisfelder.

Iſt es bey dieſen Erfahrungen aus allen Zeiten wohl denkbar, daſs *Maldonado* Anfangs März unter dem 75° nörd. Br. geſchifft haben *könne*, und daſs er in dem kurzen Zeitraum von 40 — 50 Tagen den weiten Weg zum ſtillen Ocean und wieder zurück, ohne Schwierigkeiten gemacht haben ſollte, ohne von Eisfeldern aufgehalten worden zu ſeyn. Vereinigt ſich nicht alles, um ſeiner Relation den Charakter der Erdichtung zu geben!

Doch können wir es nicht läugnen, daſs es allerdings Mittel gibt, alle Schwierigkeiten, die wir gegen die Realität dieſer Schifffahrt erhoben haben, ſehr ſchnell und leicht zu beſeitigen; denn nimmt man an, daſs groſse uns unbekannte Natur-Revolutionen die Behringsſtraſse ſeit dem Jahre 1588 ganz umſtalteten, daſs damals beyde Continente einander näher lagen, daſs die amerikaniſche Küſte von 61 bis 71 Gr. nördl. Br. nicht exiſtirte, daſs das Clima unter 66 Gr. temperirt war, daſs ein ungeheuer auſserordentlicher Wärmeſtoff damals das ganze Meer

von

Digitized by Google

von Labrador bis zur Behrings-Straſse frey von Eiſe machte, und wird endlich überhaupt die *Maldonado*'ſche Relation a priori als wahr angenommen, und alles heutzutage nicht damit übereinſtimmende als Spiel der launiſchen Natur angeſehen, dann freylich ſind die zahlreichen hier vorkommenden gordiſchen Knoten, wenn auch nicht gelöſt, doch zerhauen, und wir räumen es gerne ein, daſs gegen ſolche Wunder unſere Gründe, die ſich freylich ſehr proſaiſch nur auf den natürlichen Lauf der Dinge gründen, durchaus nicht haltbar ſind. —

Möge der ernſthafte Geograph den Scherz dieſes Perioden verzeihen, und uns nun nur noch ein paar Augenblicke bey der Unterſuchung ſelbſt folgen.

In *Maldonado's* Erzählung, daſs während ſeiner Station an der Mündung der Behrings-Straſse, ein Schiff von 900 Tonnen dorthin gekommen ſey, um wahrſcheinlich einen nordweſtlichen Rückweg zu nehmen, ſieht Herr *Amoretti* einen Beweis, daſs jene Schifffahrt etwas ganz gewöhnliches geweſen ſey. Wir geſtehen, daſs wir hierinnen nichts als ein unwahres Factum mehr erblicken. Das Schiff ſoll nach jener Relation entweder ein moſcovitiſches oder ein hanſeatiſches geweſen ſeyn. Ein ruſſiſches konnte es nicht ſeyn, weil Rußland damals noch keine Handelsſchiffe von 900 Tonnen beſaſs und es bekannt iſt, daſs es erſt vom Jahre 1643 an verſucht wurde, einen Handel mit China anzuknüpfen. (*Scherer hiſtoire raiſonnée du commerce de la Ruſſie*. T. II. p. 1). Allein eben ſo unwahrſcheinlich iſt es, daſs das Schiff der Hanſe gehören konnte; einmal findet ſich in der ganzen, wohlbekannten und wohl begrün-

begrün leten Geſchichte dieſes Bundes (*Sartorius Geſchichte des hanſeatiſchen Bundes*) nicht die allermindeſte Spur von einem ſolchen hanſeatiſchen Verkehr mit China, und dann trieben ſehr wahrſcheinlich die Hanſeaten zu jener Zeit noch keinen Seehandel nach Archangel, da dieſer erſt im Jahre 1553 von dem Engländer *Hugh Willoughby* entdeckte Hafen bis zum Jahre 1602 beynahe ausſchlieſſend von den Engländern befahren wurde. (*Scherer* T. I. p. 47). Auch heiſt es in einem Protocolle des Hanſee-Tages vom Jahre 1584 (*Sartorius Geſchichte*... B. III. S. 225) daſs man durch behufige Maſsregeln der Fahrt um Norwegen auf Archangel Abbruch zu thun ſuchen wolle, und endlich iſt es ſehr wahrſcheinlich, daſs erſt im Jahre 1603 und da ausſchlieſſend den Lübeckern die Erlaubniſs ertheilt wurde, Niederlaſſungen zu Archangel zu etabliren. (*Sartorius Geſchichte* Bd. III. S. 237).

Die geographiſchen Angaben der Relation über die Schifffahrt nach Archangel und deſſen Lage, ſind übrigens ſtarkirrig; dem Orte ſelbſt wird eine Breite von 72° gegeben, und behauptet, daſs die Schifffahrt dahin aus dem Flandriſchen Meere das Erreichen des 75. Grades erfordere, während der 72ſte dazu hinreicht, und Archangel bekanntlich im Parallel von 64.°5 liegt.

Herrn *Amoretti's* Discuſſionen über die Frage, ob eine nordöſt- oder weſtliche Umſchiffung des amerikaniſchen oder aſiatiſchen Continents überhaupt möglich, und in wiefern es wahrſcheinlich ſey, daſs ſolche wirklich ſchon ſtatt gefunden haben, ſind von weſentlichem geographiſchen Intereſſe, indem wir hier manche ganz neue Facta kennen

Digitized by Google

ten lernen, die der verdienſtvolle Herausgeber aus den handſchriftlichen Schätzen der ambroſianiſchen Bibliothek zu Mailand zuſammen zu ſammeln bemüht geweſen iſt. Mit Beſtimmtheit werden von letztern eine Fragen bejahend beantwortet. Für den Augenblick iſt es uns unmöglich, in eine critiſche Untersuchung aller hierher gehörigen Gründe, die für und wider die Sache ſprechen, einzugehen, und wir müſſen uns jetzt nur darauf beſchränken, unſere individuelle Anſicht darüber, im allgemeinen und beweiſelos auszuſprechen. Von allen Seefahrten, die zeither als ſolche angebliche nördliche Umſchiffungen aufgeführt wurden, kann nach unſern Bedünken, nur die einzige des Coſaken *Deſchnew* im Jahre 1648 für *wahrſcheinlich* gelten; allein auch gegen dieſe laſſen ſich noch Zweifel erheben: und da übrigens dieſe Fahrt nur in einer Baidare, oder doch in einem ſehr kleinen Fahrzeug gemacht wurde, ſo kann ſolche noch bey weitem nicht, die Möglichkeit für gröſsere Fahrzeuge beweiſen. Auſserdem wird es von *Gualle* (1582), *Locke*, *Juan de Fuca*, (1592) *Martin Chake* (1579) *Melguer* (1660), *Cluny* (1745), *Uhlefeld* (1774) behauptet, daſs ſie aus dem atlantiſchen Ocean durch den Norden in ſtillen gekommen wären; allein alle glaubwürdig beweiſende Papiere, fehlen darüber ganz, während es dagegen vollkommen conſtatirt iſt, daſs alle in frühern und ſpätern Zeiten von *Smith*, *Diggs*, *Weymouth*, *Knight*, *Cabot*, *Hudſon*, *Barents*, *Thorne*, *Hall*, *Baffin*, *Jones*, *Bileth*, *Munk*, *Pickersgill*, *Young*, *Ellis*, *Dobbs*, *Middleton*, *Phips*, *Chriſtopher*, *Norton*, *Billing*, *Cook*, *Clerke*, *Lap-*

Digitized by Google

Laptieff, Schalauroff etc. unternommene Verſuche ſolcher nördlichen Umſchiffungen, durchaus ſcheiterten. Auch darf hier der gewiſs ſehr weſentliche Umſtand nicht auſser Acht gelaſſen werden, daſs gerade alle Unternehmungen der berühmteſten, geübteſten Marins fehl ſchlugen, während ſie dagegen Männern gelungen ſeyn ſollen, deren Namen auſserdem in den Annalen der Schifffahrt nur wenig bedeutend und wenig bekannt ſind. Daſs aber *Maldonado's* Schifffahrt, ganz abgeſehen von der zuletzt erörternden Discordanz, ſeiner Local-Beſchreibungen, keinen Beweis für die Möglichkeit einer nordweſtlichen Umſchiffung abgeben kann, das iſt wohl durch die oben (S. 443) aufgeſtellten ſechs Reſultate, die ſich als Folgerungen ſeiner eignen Relation ergeben, auſser allen Zweifel geſetzt.

Das groſse Miſsverhältniſs zwiſchen der ſehr kleinen Zahl, als nördliche Umſchiffungen geltender aber unverbürgt gebliebener Nachrichten, mit der groſsen Menge der ganz anerkannt verunglückten Unternehmungen dieſer Art, verbunden mit dem, was wir durch hundertjährige Erfahrungen von dem rauhen unwirthbaren Clima jener Polar-Länder, von den ungeheuern perrennirenden Eismaſſen jener Meere wiſſen, und neuern Notizen, die es wahrſcheinlich machen, daſs ſich das amerikaniſche Continent weit mehr nach Weſten ausdehnt, als man zeither glaubte, hat uns die beſtimmte Ueberzeugung von der Unmöglichkeit einer nördlichen amerikaniſchen oder aſiatiſchen Umſchiffung gegeben. Auch bey den ſchifffahrenden Nationen ſcheint eine ſolche Anſicht wohl jetzt die geltende zu ſeyn, da ſeit *Phips* und

Cook's

Digitized by Google

Cook's Expeditionen, keine wieder, so viel uns bekannt, zu einen ähnlichen Zweck ausgesandt wurde; denn *Vancouvers* und *Malaspina's* Reisen können nicht hierher gerechnet werden.

Wir versprachen vorher, noch eine *Vermuthung* darüber beyzubringen, was wohl die Veranlassung zu *Maldonado's* fabelhafter Relation gegeben haben könne, und wir eilen dies Versprechen in gedrängter Kürze zu erfüllen, um damit einen schon ohnedem zu lang gewordenen Aufsatz zu beschliefsen.

Sucht nach dem Ruhme und den Vortheilen neuer Entdeckungen, erweiterter Besitz von fremden Ländern, Alleinhandel mit den reichen Gewürz-Inseln und Aufsuchung des leichtesten Weges dahin, das war seit *Columbus* westlichen, seit *Gama's* östlichen Entdeckungen die herrschende Tendenz aller schifffahrenden europäischen Mächte. Zwar waren zwey Wege nach Ostindien bekannt, allein beyde die Umschiffung der Südspitze des afrikanischen oder amerikanischen Continents verlangend, führten nur durch Umwege zum Ziel, und eine nordwest- oder östliche Schifffahrt schien grofse, noch unerreichte Vortheile zu versprechen. Damals wurde das Eigenthumsrecht auf unbekannte Länder gesichert, entweder durch den zutheilenden Ausspruch des Pabstes, oder durch erste Entdeckung. Das letztere galt vorzüglich für die eine geistliche Oberherrschaft nicht anerkennenden Mächte, wie Holland und England, und die anerkannte Priorität der Entdeckung, war hiernach von wesentlicher Wichtigkeit. National-Eifersucht trug mit dazu bey, diese zu vermehren. Wer mit den Schriften von *Ramusio*, *Gomara*, *Barros*

Digitized by Google

ros, *Purchas*, und andern bekannt iſt, dem wird es nicht entgangen ſeyn, wie ſehr jeder Verfaſſer ſeiner Nation, die gröſste Summe von Entdeckungen zu vindiciren ſucht.

Faſt mehr als mit jeder andern Entdeckung war dies mit der nordweſtlichen Umſchiffung des neuen Continents der Fall; Traditionen ſolcher angeblich gelungenen Fahrten gibt es unter allen ſchifffahrenden Nationen. Die Trennung des aſiatiſchen und americaniſchen Continents war früh bekannt, denn ſchon auf Karten aus dem 16. und 17. Jahrhundert, alſo weit vor *Behrings* Entdeckung, kömmt das jene ſcheidende *Fretum Anian* vor; woher dieſer Name, woher die Kenntniſs jener Meerenge ſtammt, das liegt im Dunkeln. Die Entdeckung von Japan im Jahre 1542, dieſes reichen nördlich aſiatiſchen Landes, verdoppelte den Wunſch zu Auffindung einer neuen Bahn, und mit erhöhtem Eifer ward dieſe geſucht. Groſs wäre die Verkürzung der Schifffahrt geweſen, wenn ſolche durch die Polar-Länder möglich gefunden, denn mehr als die Hälfte des ungeheuern Wegs, der ſüdlichen Umſchiffung des alten oder neuen Continents, wäre da gewonnen worden. Auch vervielfältigten ſich ſeit jener Zeit die Expeditionen nach Norden. Engländer und Holländer waren es hauptſächlich, die es vielfach verſuchten, an den nordweſtlichen Küſten von Amerika eine Durchfahrt zu finden. Weit ſeltner wagten ſich Spanier in jene rauhen Meere; allein wie gern ſich dieſe auch den Ruhm einer ſolchen neu entdeckten Schifffahrt angemaſst hätten, darüber enthält der ſchon oben angeführte Brief von *Baffin* an *Wostenholme*

Digitized by Google

holme eine merkwürdige Stelle. *Purchas his Pilgrims* T. III. pag. 843 heiſst es: „*Neither would „the vain glorious Spaniard, have ſcattered abroud, „ſo many falſe maps and Journals, if they had not „been confident of a paſſage this way* (nordweſtlich), *that if it had pleaſed god, a paſſage had „been found, they might have eclipſed the worthy „praiſe of the adventurers and true discoverers; and „for my owne part, I would hardly have believed „the contrary, untile my eyes became wittneſs of „that I deſired not to have found, ſtill taking occaſion of hope on every little likelihood, till ſuch time as we had almost coaſted, the circumference of „this great Bay.*"

Unter die merkwürdigſten Fahrten, welche zu Ende des ſechszehnten Jahrhunderts für jenen Zweck unternommen wurden, gehören die von *Hudſon*, *Davis* und *Forbisher*. Faſt gleichzeitig geſchahen die letztern, mit *Maldonado's* angeblicher Fahrt, und waren dieſem, wie man aus ſeiner Relation ſieht, wahrſcheinlich nicht unbekannt. Der Glaube an die Möglichkeit einer ſolchen Durchfahrt, war damals noch allgemein herrſchend, und der Gedanke, daſs eine ſolche durch die oben genannten Seefahrer wohl aufgefunden werden könnte, war wie wir vermuthen, die Veranlaſſung von *Maldonado's* erdichteter Entdeckung. Die Quellen, welche letzterer bey Entwurf ſeiner Relation wahrſcheinlich benutzte, ſcheinen uns folgende zu ſeyn: Bis zur Baffins-Bay ſind *Maldonado's* Angaben ſo gut und richtig, als ſolche vom damaligen Zuſtand der Geographie und Nautik, nur immer verlangt werden können. Daſs

er

Digitized by Google

er eine Reiſe bis in jene Meere wirklich gemacht ha und da jene Data geſammelt, iſt wahrſcheinlich, wiewohl es auch nicht unmöglich wäre, daſs er au den zu jener Zeit von den amerikaniſchen nordöſt chen Küſten ſchon vorhandenen Notizen, jene nö tigen Cours-Angaben abſtrahirt haben könnte. Er von der Baffins-Bay an, werden ſeine Beſchreibun gen irrig und ſeine Diſtanz-Beſtimmung von da zur Behrings Straſse iſt um 62 Längen Grade falſch. Daſs *Maldonado* dieſe Schifffahrt nicht ſelbſt mach te, nehmen wir nach dem vorausgeſchickten als un bezweifelt an, und nothwendig muſste er durch ä tere Relationen, zu jener ſo ſtark irrigen Angabe, veranlaſst worden ſeyn; was aber letztern beſtimm te, die Längen-Differenz zwiſchen der Baffins-Bay und der Behrings-Straſse ſtatt 82° zu 144° anzunehmen, das läſst ſich vielleicht aus folgendem erklä ren: Im Jahre 1542 wurde Japan von den Portugie ſen entdeckt, und alle Nachrichten von jenem Lan de muſsten *Maldonado'n*, als einem Spanier, zu Ge bote ſtehen; wurde auch die dortige Meerenge, *Vries* erſt ſpäter entdeckt, ſo war doch gewiſs ſchon im Jahre 1588 manches von den Canälen im japaniſchen Meere bekannt. Wahrſcheinlich hatte *Maldonado* die Relation irgend eines portugieſiſchen Seefahrers von jenen Gegenden und Meeren, bey Entwerfung der ſeinigen vor Augen; wenigſtens paſst alles, was er vom Lande, Producten, Clima und Configura tion der Meerenge ſagt, weit mehr für das japani ſche Reich, als für die Behrings-Straſse. Allein ſeit jener Zeit wurde, wie Stellen älterer Reiſebeſchrei bungen und hauptſächlich ältere Landkarten zeigen, die

Digitized by Google

die angebliche Meerenge zwiſchen *Sachalin* und der *Tartarey* mit der Meerenge Anian verwechſelt, und die Längen Differenz zwiſchen dieſer und der Baffins-Bay wird überall ſo angegeben, wie ſie *Maldonado* zwiſchen letzterer und der Behrings Straſse beſtimmt. Auf einer Karte "*Hemisphère ſeptentrional, par Guillaume Delisle,*" kömmt 150° weſtl. von Labrador ein *Detroit de Vries* vor, worunter eine Aſien und Amerika trennende Meerenge verſtanden zu ſeyn ſcheint. In den zu Amſterdam 1715 herausgekommenen "*Recueil de Voyage au Nord*" heiſst es: T. I. p. 82: "*On parla du Golfe d'Anian „à travers du quel les Japonais et ceux du Païs de „Jeſſo aſſuroient qu'il y avoit un paſſage ſur qu'à la „mer de Tartarie.*" und in einer kleinen dabey befindlichen Karte "*Carte itineraire pour les Indes „orientales par l'Ocean ſeptentrional*" iſt eine Route verzeichnet, die von Norwegen aus durch das *Détroit de Vries* nach Japan führt. In einem Atlas von *Gerard Mercator*, kömmt bey Aſien unter 60 Grad nördl. Br. ein *Fretum Anian* vor, deſſen Längen-Differenz mit der Baffins-Bay = 140°; *Herrera* Deſcriptio indiae occidentalis hat fol. 1 eine Karte "*Deſcription de la Indias occidentales,*" wo die Längen-Differenz zwiſchen Labrador und Japan 140 bis 150 Grad beträgt. Auf einer Karte in *Purchas* T. III p. 234 "*Hondius his Map of Tartaria,*" beträgt dieſe Längen-Differenz 130 bis 140 Grad. Zwey handſchriftliche Karten von *Ribero* (jetzt beyde im Beſitz des *Herzogs von Weimar*); von den Jahren 1526 und 1527, die eine von *Sprengel*, die andere von uns beſchrieben (*Monatl. Correſp.* Bd.

Digitized by Google

Bd. XXII S. 342) geben dieſelben Reſultate; jene hat 152 Grad dieſe 154 Grad für die Längen-Differenz dieſer Puncte. Ein ſehr ſchöner, gleichfalls handſchriftlicher Atlas von zwölf Karten, mit der Innſchrift "*Baptiſta Agneſe, fecit 1543 die 18. Febr.* gibt den Abſtand zwiſchen dem nordöſtlichen amerikaniſchen Continent und Japan 145°.

Die Übereinſtimmung dieſer Angaben mit der von *Maldonado*, ſetzt es wohl außer Zweifel, daß dies die Quellen ſind, aus denen er ſeine Relation herleitete; gewiſs ein neuer Beweis, wenn es deſſen anders noch bedürfte, daſs er die nordweſtliche Schifffahrt zur Behrings-Straſse nicht machte, indem er außerdem nothwendig, die damaligen geographiſchen Irrthümer über deren Lage und die ſtattfindende Verwechſelung, hätte aufklären müſſen, während er im Gegentheil in ſeiner Relation nichts thut, als alle Vorurtheile der damaligen Zeit genau wieder zu geben.

Auch die Configuration des heutigen Meerbuſens von *Sachalin*, harmonirt beſſer mit *Maldonado*'s Beſchreibung, als die der Behrings-Straſse; jener hat wirklich eine bedeutende Ausdehnung in der Länge, und am nördlichen Ende eine höchſt wahrſcheinlich verſchwindende Breite.

Eben ſo iſt dies in Hinſicht des Climas, der Thiere, der Vegetation der Fall; ja ſelbſt Früchte, deren Namen *Maldonado* angibt, kommen in Relationen damaliger Reiſenden, als chineſiſche vor; dies iſt mit den oben angegebenen Lechies der Fall; in *Gaspar de Cruz* Abhandlung über China (*Purchas* Vol. III. p. 178) heiſst es: "*There is a fruit whereof there*

are

Digitized by Google

are many orchards, it groweth on great and large, boughed trees, it is a fruit as bigge a Plumme, round and a little bigger, they eat the nuske, and it is a very ſingular and rare fruit none can have his fill of it, for always it leaves a deſire of more, though they eat never ſo much, and doth no hurt. Of this fruit there is another kind ſmaller, but the biggeſt is the beſt; they are called Lechies."

Auch die angegebene Entfernung von *Cambalu* iſt von jenen japaniſchen Meeren aus, nicht ſo irrig, als es von der Behrings-Straſse aus der Fall war.

Faſst man das hier geſagte zuſammen, ſo wird es wohl ſehr wahrſcheinlich, daſs *Maldonado* in ſeiner Relation die Beſchreibung der Schiffs-Courſe und Gegenden bis zur Baffins-Bay vielleicht aus eigener Anſicht lieferte, die weitere Schifffahrt bis zur eingebildeten Behrings-Straſse ganz willkührlich bezeichnete, und dann alle Details über jene nördlichen Gegenden ſo gab, wie irgend eine portugieſiſche oder ſpaniſche Relation die japaniſchen Küſtenländer darſtellte.

Vermuthlich wurde aber ſchon im ſechszehnten Jahrhundert ſelbſt, das Fabelhafte dieſer Relation vom ſpaniſchen Gouvernement erkannt, indem es überdem unbegreiflich wäre, daſs nicht irgend eine Expedition zu Beſchiffung dieſes neuen Weges von Spanien oder Portugall ausgeſchickt worden wäre, wovon ſich aber nirgends auch die allermindeſte Spur zeigt.

Digitized by Google

Uebrigens ſcheint *Maldonado* unter die Zahl glücklicher Projectenmacher gehört zu haben; abgerechnet die ſchlecht ausgeführte Idee, nordweſtlichen Umſchiffung, gereicht auch die ihm verſprochene und gleichfalls verunglückte ſtruction einer Bouſſole ohne Abweichung, physiſch-mathematiſchen Kenntniſſen, eben zur Ehre.

Digitized by Google

XXXV.

Nachtrag und Fortſetzung der Elementen-Tafel aller bisher berechneten Cometen-Bahnen.*)

Vom Herausgeber.

Schon mehrmals hat man den Wunſch geäuſsert, daſs wir die VI. Tafel, welche wir Dr. *Olbers Abhandlung über die leichteſte und bequemſte Methode, die Bahn eines Cometen zu berechnen*, angehängt haben, und welche die Elemente aller bis 1796 berechneter Cometen-Bahnen enthält, von dieſer Epoche bis auf gegenwärtige Zeiten fortführen möchten. Eine ſolche Fortſetzung war in der That nothwendig geworden, da ſich ſeit der Herausgabe dieſer

*) Bald nach dem Abdruck der im vorigen Hefte befindlichen Cometen-Tafel, die wir ſchon im October 1811 entworfen hatten, ging die hier folgende ähnliche Bearbeitung des Freyherrn *von Zach* bey uns ein. Da dieſe nicht allein eine neue eigenthümliche Tafel, die über Cometen Namen, ſondern auch auſserdem noch manche, in der unſrigen nicht befindliche Notizen enthält, ſo glauben wir, daſs es den Leſern der *Monatl. Corresp.* angenehm ſeyn werde, beyde in dieſer Zeitſchrift durch den Druck bekannt gemacht zu ſehen.

v. L.

Digitized by Google

ſer Abhandlung (1797) bis auf gegenwärtige (1812) *zwanzig* neue Cometen-Bahnen angegeben haben, deren Elemente in verſchiedenen Werken zerſtreut ſind; daher es den Berechnern neuerer nen immer beſchwerlicher wird, die Elemente ſelben aufzuſuchen, um ſie mit den neu berechneten zu vergleichen. Allein nicht nur eine Fortſetzung dieſer Sammlung von Cometen-Bahnen, dern auch ein *Nachtrag* zur Sammlung älterer nen, ſcheint wünſchenswerth und nothwendig worden zu ſeyn, da dieſe nicht nur neue Berechnungen, ſondern auch neue Bereicherungen erhalten hat. Unter dieſe letztern gehören als ganz neue oberungen für die Cometographie folgende Cometen vom Jahr 240, 539, 565, 989, 1097, 1362, 1701, 1737 II; Berichtigungen und Verbesrungen haben *zwölf* ältere Bahnen erhalten, nämlich die vom Jahre 1301, 1607, 1701, 1762, 1763, 1770 I, 1771, 1772, 1773, 1780 II, 1784 II. haben ſolche in I. hier folgenden Tafel, als Nachtrag zu unſerer VI. Tafel in Dr. *Olbers* Abhandlung wie dort, in chronologiſcher Ordnung zuſammengeſtellt, und mit ihren zugehörigen *Erläuterungen* begleitet. Daſſelbe haben wir mit denen, ſeit erſchienenen und berechneten Cometen in einer Tafel gethan, welche folglich als eine *Fortſetzung* unſerer VI. Tafel in Dr. *Olbers* Abhandlung anzuſehen iſt.

Durch dieſen ältern und neuern Zuwachs iſt die Zahl der vom J. 240 bis 1812 berechneten Bahnen auf *hundert und achtzehn* gediehen. Damit will wir eben nicht behaupten, (wie wir dies ſchon

Digitized by Google

erswo erinnert haben) als ob die Bahnen dieſer 118 ometen genau beſtimmt wären. Unſere dieſen Ta-ln angehängte Erläuterungen werden das ſchwan-ende, das ungewiſſe, das zweifelhafte bey man-nem dieſer Cometen zu erkennen geben, und dar-nter mögen ſich einige befinden, deren wirkliche rſcheinung und Exiſtenz man ſogar mit einigen runden beſtreiten könnte. Es werden wahrſchein-ch Zeiten kommen, wo man mit mehr Recht und ewiſsheit mehrere dieſer Bahnen aus dieſem Ver-eichniſſe wird wegſtreichen können; wir haben uns ıdeſſen dieſe Eigenmächtigkeit nicht erlaubt, wie . B. *De la Lande* mit den Cometen vom Jahr 1066, 780 gethan hat. (*A. G. E.* III. Bd. S. 541 und 622). Vir haben jede Vermuthung, jede Wahrſcheinlich-eit, jeden Rechnungs-Verſuch aufgenommen, und ie Bedenklichkeiten welche ſich dabey befinden önnen, in den Erläuterungen angegeben, ſollte es uch zu weiter nichts als zur Geſchichte der Come-ographie und zur Beſtätigung eines Irrthums und Jngrundes dienen. Alles Übel, (und es iſt ſehr un-edeutend) welches daraus erwachſen kann, beſteht öchſtens darinn, daſs man die Zahl der berechne-en Bahnen um ein paar Cometen gröſser macht, als ie wirklich iſt. Bedeutender wäre die Verwirrung, welche unter den Nummern dieſer Cometen entſtehen önnte. *La Lande* in ſeiner *Aſtronomie*, und die Berl. Academiker in ihrer *Sammlung aſtronomiſcher Tafeln*, haben alle berechnete Cometen nach ihrer Jahrfolge mit römiſchen Zahlen bezeichnet, allein dieſe Nummern muſsten bald ihre arithmetiſche Pro-greſſions-Ordnung verlieren, ſobald nämlich neu

aufge-

Digitized by Google

aufgefundene Beobachtungen irgend eines in Vergeſſenheit gerathenen Cometen, die Einſchaltung ſeiner berechneten Bahn nothwendig machte. Schon in unſerer der *Olberſchen* Abhandlung angehängten VI. Tafel, hatten wir dieſe arithmetiſche Zahlen-Ordnung durch die Einſchaltung des Cometen vom J. 1066 unterbrochen. Der berühmte *Halley*'ſche Comet, welcher bey ſeiner erſten bekannt gewordenen Erſcheinung ſowohl in der *Berliner Sammlung*, als bey *La Lande* die römiſche Zahl VII, und bey allen ſeinen folgenden Wieder-Erſcheinungen die arabiſche Ziffer 7 führte, bekam durch die Unterbrechung in unſerer Tafel die römiſche Zahl VIII, und die arabiſche Ziffer 8. Jetzt da wir, wie wir oben geſagt haben, *neun* ganz neue Cometen-Bahnen einzuſchalten haben, wird dieſe Ordnung noch mehr geſtört, und könnte am Ende doch wohl zu einigen Irrungen und Verwechſelungen Anlaſs geben.

Numern und Zahlen ſind demnach nicht ſehr geſchickt, Cometen zu bezeichnen, und wir wiſſen nicht, warum man nicht längſt auf den Gedanken verfallen iſt, denſelben eigne Namen beyzulegen. Man hat in den ältern, ſo wie in neuern Zeiten Sternbildern, alten und neuen Planeten, Mondflecken, ja ſogar einzelnen Sternen, eigene Namen aus der Mythologie, oder von berühmten Gelehrten beygelegt, warum ſollte man nicht daſſelbe bey Cometen thun wollen, da ſo manche Vortheile damit verbunden ſind. Bey Belegung der Cometen mit eigenen Namen, kann weder das Einſchalten neuer, noch das Wegſtreichen grundloſer Cometen irgend eine Verwirrung hervorbringen. Man kann einwenden,

Digitized by Google

den, daſs man dieſe beſondern Benennungen füglich entbehren kann, da man die Cometen nur, wie bisher, nach den Jahrzahlen, in welchen ſie durch ihre Sonnen-Nähen gehen, bezeichnen darf, und wenn in einem Jahre mehrere erſcheinen, ſo darf man zur arabiſchen Jahreszahl nur noch eine römiſche Numer hinzufügen, welche die Zahl der in dieſem Jahre erſchienenen Cometen anzeigt. Z. B. 1808 I, 1808 II, 1808 III, 1808 IV. Allein es kann Fälle geben, wo auch dieſe Bezeichnung zu Zweifel und Irrthum Anlaſs geben kann. Ein Beyſpiel eines ſolchen Falles haben wir ſogleich beym zweyten Cometen des Jahrs 1805. Nach *Gauſs* elliptiſchen Elementen der Bahn geht dieſer Comet den 2. Jänner 1806 durch ſeine Sonnen-Nähe; hiernach müſste er alſo bezeichnet werden: *1806 I*, weil es in dieſem Jahr noch einen zweyten Cometen gibt, welcher alsdann die Bezeichnung 1806 II erhält. Nach *Beſſel's* elliptiſchen Elementen hingegen, paſſirt dieſer Comet den 31. Dec. 1805 die Sonnen-Nähe, hiernach müſste derſelbe Comet die Bezeichnung *1805 II.* bekommen, da auch in dieſem Jahre zwey Cometen erſchienen ſind. Welche Bezeichnung iſt wohl die rechte? Auch die nachfolgenden Bezeichnungen gerathen dadurch in Verwirrung, denn der nach *Gauſs* mit 1806 II. zu bezeichnende Comet, müſste nach *Beſſel* nur geradeweg die Jahrzahl 1806 erhalten. Man ſieht aus dieſem Beyſpiele, welche Verwirrungen in der Folge, wenn mehrere Cometen ſich in dieſem Fall befinden werden, dadurch entſtehen würden. Allen dieſen Schwierigkeiten kann man zuvorkommen, und die Erſcheinungs-Jahre laufen nicht mehr Gefahr, mit den

Digitized by Google

den Jahren des Perihel-Durchganges verwechſelt zu werden, ſobald man jedem Cometen einen eignen Namen gibt. Wir laſſen hier als Verſuch eine III. Tafel folgen, in welcher wir jedem bisher berechneten Cometen den Namen irgend eines Aſtronomen, Mathematikers, oder Philoſophen des Alterthums beylegen. Dieſe Tafel ſtellt zugleich die ganze Reihe aller bisher berechneten, neu eingeſchalteten, und hinzugefügten Cometen vom Jahr 240 bis zum Jahr 1812 dar. In dem ſo eben angeführten Fall, heißt der zweyte im Jahr 1805 erſchienene Comet in unſerer Tafel, *Aratus*, und zwar immer *Aratus*, ſein Perihel-Durchgang mag in December 1805 oder in Jänner 2806 fallen. Der berühmte *Halley*'ſche Comet heißt in dieſer Tafel bey ſeiner erſten Erſcheinung im Jahre 1456 *Ptolemaeus I*, und bey ſeinen folgenden Wieder-Erſcheinungen *Ptolemaeus II*, *III*, *IV*, *V*. . . und ſo kann es mit der Wieder-Erſcheinung irgend eines andern Cometen gehalten werden. Will man die im Jahre 1808 entdeckten Cometen, *Chaeremon*, *Saſyches* und *Theodoſius*, weil ihre Bahnen nicht berechnet worden, wegſtreichen, ſo kann man dieſes ohne weiteres thun, und es bleibt in dieſem Jahre nur *Zoroaſter* ſtehen, ſo wie man die neu aufgefundenen und berechneten Cometen von 1701 und 1737 II mit ihren Namen *Democritus* und *Confucius*, ohne irgend einen Nachtheil, ſogleich in das Verzeichniſs einſchalten kann.

Digitized by Google

Da jede Neuerung aus mehreren Gründen, überall ſchwer Eingang findet, ſo rechnen wir auch nicht darauf, daſs die gegenwärtige eine geneigte Aufnahme finden ſollte. Auch tragen wir ſie nicht als *Vorſchlag*, ſondern nur als einen *Verſuch* vor, an welchem man nicht wieder denkt, bis die Anhäufung mehrerer zweifelhaften Benennungen, Verwirrungen veranlaſſen, und ſo auf ein nothwendiges Mittel, ſie zu vermeiden, zurückführen wird.

I. Tafel.

Digitized by Google

I. T

Nachtrag zur VI. T
über die Berech

Bestimmungs - Stücke der

Jahr	Mittl. Zeit in Paris der Sonnen-Nähe	Länge des aufsteigenden Knotens	Neig- des Bah
	T St ′ ″	☊ ° ′ ″	° ′
240	Nov. 10	6 9	44 . .
539	Oct. 20 $15^{U}\frac{1}{2}$ . .	1 28od $7^{Z}28^{\circ}$	10 ? . .
565	Jul. 9 Jul. $14\frac{1}{2}$ . .	5 8od. 5 $9\frac{1}{2}$	62 ode
989	Sept. 12	2 24	17 . .
1097	Sept. 21 9^{U}	6 27 30 . .	73 30
1301	Sept. 1	2	80 . . .
1351	Nov. 26 12^{U} . . .	. . . . .	. . . .
{1362	März 11 5 . . .	8 9	21 . . .
{1362	März 2 8 . . .	7 27	32 . . .
1607	Oct. $\frac{16}{26}$ $17^{U}20'19^{''}$	1 18 40 28	17 1
1701	Oct. 17,92	9 28 41 0	41 39
1702	März 13,613 . . .	6 8 59 10	4 24
1737 II	Jun. 8 $7^{U}48'$.	4 3 53 43	39 14
1762	Mai 28,3410 . .	11 18 33 5	85 38
1763	Nov. 1 21^{U} 7′ 38″	11 26 27 0	72 28
1769	Oct. 7 15 42, 16	5 25 3 55	40 4
1770 I	Ellipse von Burckhardt s. in den Erläuter		
1771	Apr. 19 $5^{U}10'42''$	0 27 50 27	11 19
1772	Feb. 23 10 48 0	8 11 11 56	18 21
1772	Feb. 20,12740 . .	8 12 25 54	18 51
1772	Feb. 9 5^{U}	8 21 9 . .	20 28
1773	Sept. 5 14 43′ 9″	4 1 5 30	61 14
1780 II	Nov. 28 20 26 . .	4 21 1 . .	72 3
1784 II	März 11,3	1 25	26 . . .
1784 II	März 9 7^{U} . . .	1 12	64 . . .
1784 II	März 10 0	1 5	84 . . .

Digitized by Google

F E L.

in Dr. *Olbers* Abhandlung der Cometen-Bahnen.

aller bisher berechneten Cometen.

Länge des ☉ Nälfe-puncts	Kleinſter Abſtand von der ☉	Log. d. kleinſt-Abſtandes	Log. der täg. mittl. Bewegung	Richt. d. Laufs	Namen der Berech.
° ′ ″					
91 . . .	0,371	9,570	0,605	D.	Burckh.
10 13 30	0,3412	9,553307	0,660523	D.	—
2 28 od. 2 20°	0,719 od 0,832	9,856od9.92	0,17484 od 0,08013	R.	—
8 24 . . .	0,568	9,7546	0,3282	R.	—
11 2 30	0,7385	9,86832	0,157648	D.	—
6	0,333	9,522442	0,676465	D.	—
2 9 . . .	1,0	0,00 . .	9,9601	D.	—
7 9 . . .	0,4558	9,65875	0,47202	R.	—
7 17 . .	0,4700	9,67214	0,47073	R.	—
10 1 38 11	0,587974	9,7693580	0,3060913	D.	Beſſel
4 13 41	0,59263	9,77278	0,300958	R.	Burckh.
4 18 46 34	0,64683	9,810790	0,243943	D.	—
8 22 36 39	0,86700	9,93800	0,05313	D.	Dauſſy
3 14 2 0	1,0090485	0.0038120	9.9544103	D.	Burckh.
2 25 1 6	0,498185	9,6973906	0,498185	D.	—
3 24 12 58	0,1227508	Ellipſe ſ. die Erläuterungen			Asclepi
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Burckh.
3 14 2 54	0,903367	9,9558644	0,0263317	D.	—
3 25 6 25	1,04564	0,01938	9,931058	D.	—
3 20 6 0	1,028115	0,0120418	9,9420656	D.	Beſſel
3 0 17 .	0,8918	9,9502675	0,0347271	D.	Gauſs
2 15 10 58	1,12689	0,051880	9,882308	D.	Burckh.
8 6 52 .	0,515277	0,712041	0,3920668	R.	Olbers
5 0 . . .	0,6821	9,833848	0,209356	D.	Burckh.
4 15 . . .	0,5857	9,767675	0,308616	D.	—
4 17 . . .	0,6377	9,804616	0,253204	D.	—

Erläu-

Digitized by Google

Erläuterungen des Nachtrags der VI. Cometen-Tafel.

Jahr 240 n. C. G. Nach *Burckhardt*, *Mon. C.* X. Bd. S. 167. Geſteht aber, daſs dieſe Bahn einer weitern Unterſuchung bedarf. *B.* benutzte *Deguigne's* Ueberſetzung des *Mantuceliſchen* Cometen-Verzeichniſſes.

J. 539. *Burckhardt* nach chineſiſchen Beobachtungen mit Vergleichung und Vereinigung der Erzählung des *Procopius*. Die chineſiſchen Aſtronomen geben keine Breiten an, daher die Neigung der Bahn unbeſtimmt bleibt. Eben ſo wenig kann man entſcheiden, ob ſich der Comet im aufſteigenden, oder im niederſteigenden Knoten ſeiner Bahn befand. *Struyk* verwechſelte dieſen Cometen mit dem vom J. 531. *Procopii caeſarenſis hiſtoriarum ſui temporis libri octo 1662. Gregor. Abul-phargii hiſtoria orientalis. Mém. préſentés à l'inſtitut.* Tom. I. *M. C.* II. B. S. 415. XVI. Bd. S. 498.

J. 565. *Burckhardt* nach chineſiſ. Beobacht. Die Breite iſt nicht beſtimmt, da der Comet nicht weit von der Ecliptik ſeyn konnte, ſo ſetzt er ſie gleich Null; hieraus berechnet *B.* nach zwey Hypotheſen zwey Bahnen, zieht aber die letztere der erſtern vor. Die Länge des Knotens und die Neigung der Bahn ſind am unzuverläſſigſten. *Mon. Correſp.* X. Bd. S. 164.

J. 568. In dieſem Jahre erſchienen zwey Cometen, die man für einen hielt; *Burckhardt* zeigt aber, daſs

Digitized by Google

dafs es wirklich zwey verſchiedene Geſtirne ſind. Er hat die Bahn des einen berechnet, aber keine Elemente angegeben, wahrſcheinlich weil ſie nicht ſicher ſind. *Mon. Corr.* X. B. S. 164.

J. 989. *Burckhardt* nach chineſiſchen unvollſtändigen Beobachtungen, daher die angegebene Bahn auch zweifelhaft, bedarf einer fernern Unterſuchung. *Mon. C.* X. Bd. S. 167.

J. 1097. *B.* nach chineſiſchen Angaben, und nach einer Conjectural-Verbeſſerung. Die Bahn bleibt unſicher. *Mém. prèſentès à l'Inſtitut.* Tom. I. *Monatl. Correſp.* II. Bd. S. 417. XVI. Bd. S. 501.

J. 1301. Nach chineſiſchen Beobachtungen aus P. *Gaubil's* Handſchriften, an welchen ſich *Burckhardt* Verbeſſerungen erlaubt hat. *Pingré* hat ſich dergleichen an den engliſchen Beobachtungen erlaubt, allein die Verbeſſerungen an den chineſiſ. Beobachtungen machen die letztern entbehrlich. *Flaugergues* glaubte dieſen Cometen (aber irrig) identiſch mit dem groſsen Cometen vom J. 1811. *M. C.* X. Bd. S. 164. XXIV. Bd. S. 550.

J. 1351. *B.* nach chineſiſchen Beobachtungen, wo alle Breiten-Angaben fehlen, daher auch die Bahn nur ungefähr. Dieſes Cometen erwähnt *Matteo Villani; rerum italicarum ſcriptores etc. collecti à Ludovico Muratorio, Mediolan.* 1723. Tom. XIV. *Mon. C.* II. Bd. S. 418. XVI. Bd. S. 503.

J. 1362. Nach chineſiſchen und europäiſchen Beobachtungen, wo die Breiten fehlen, daher auch *Burck-*

Digitized by Google

Burckhardt zwey Bahnen nach zwey Hypotheſen der Breiten berechnet. *Mon. Correſp.* X. B. S. 166.

J. 1607. *Beſſel*, nach denen von *Zach* in England aufgefundenen Beobachtungen dieſes Cometen von *Harriot* und *Torporley*. Iſt der ſogenannte *Halley*'ſche Comet in ſeiner dritten Wieder-Erſcheinung. I. Suppl. Bd. zu den Berl. *aſtr. Jahrb.* *M. C.* X. Bd. S. 425.

J. 1701. Eine neue Eroberung für die Cometographie, und eine von *Burckhardt* ganz neu berechnete Bahn aus drey noch nie benutzten, und in *De l'Iſle's* Sammlung von Handſchriften aufgefundenen Beobachtungen des Jeſuiten *Pallu* zu Pau in Béarn. Die Neigung der Bahn iſt bis auf 20 Grade zweifelhaft. Die Beobachtungen ſind nur Allignements mit Sternen. *Mém. de l'Acad. R. de Sc. de Paris. année* 1701. P. *Thomas* in Peckin, bey *Noel's Obſerv. mathem. et phyſiq. in Indiâ et Chinâ factae ab anno 1684 ad ann. 1708. Pragae 1710.* p. 128. *Conn. des tems.* An. 1811. p. 482. *M. C.* XXI. Bd. S. 439. Jupiters Trabanten-Verfinſterungen in Pau beobachtet, findet man in den *Mém. de l'Acad. R. d. Sc. de Paris.* An. 1702 und in den *Mémoires de Trévoux*. An. 1701.

J. 1702. Nach *Bianchini's* und *Kirch's* genauer reducirten Beobachtungen dieſes Cometen, berechnete *Burckhardt* neue Elemente, welche nahe mit jenen des *La Caille* übereinkommen. Von dieſen beyden Cometen 1701 und 1702 könnte man vielleicht Beobachtungen finden, in *Eimmart's* im Jeſuiten-

Digitized by Google

iten - Collegio zu Polozk in Weiſs - Rufsland befind- hend Handſchriften. Wenn wir nicht irren, ſo iben wir im J. 1807 eine grofse und ſchöne Samm- ng *Eimmarti*'ſcher Beobachtungen auf der Univerſi- ts - Bibliothek in Altdorf, bey Nürnberg, geſehen, ielleicht ſind es die *Müller*'ſchen Beobachtungen. *Müller* war bekanntlich *Eimmart's* Schwiegerſohn. ielleicht gar die Originale, oder Abſchriften, der on *Murr* dem Jeſuiten *Huberti* in Würzburg, und on dieſem dem Jeſuiten - Collegio in Polozk ver- hrten *Eimmarti*'ſchen Handſchriften. Man ſehe uch über dieſen Cometen *Heinr. Hoffmann's* Beob- ichtungen in den *Miſcellan. Berolin. ſoc. Reg. Be- rolin.* 1710 p. 261. *Mém. préſent. à l'Inſtit.* T. I. *Mon. Corr.* XVI. S. 510.

J. 1737. Eine neue Bereicherung der Cometo- graphie. Ein zweyter in dieſem Jahre erſchienener, in Europa nicht geſehener Comet, wurde aber in Pekin von den Jeſuiten beobachtet. Dieſe Beobach- tungen haben wir zuerſt in der Monatl. Correſp. XXI. B. S. 316 bekannt gemacht. Daraus hat *Dauſsy* in Paris die Bahn berechnet. *Conn. des tems* 1812 p. 409.

J. 1744. Bey dieſen Cometen ſind nachzuholen *Seguier's* und *Guglienzi's* in Verona angeſtellte Beob- achtungen, wie auch jene des *Guilleminet* in Mont- pellier. *Mon. C.* XXI. Bd. S. 311. XXV. Bd. S. 189. *Mém. de Montpellier.* Tom. II. p. 357. Merkwür- dig, weil er bey hell - lichtem Tage zu ſehen war, auch deswegen merkwürdig, da der Comet dem Mercur ſehr nahe, und den 29. Febr. 1744 in helio- centri-

Digitized by Google

ntriſche Conjunction mit ihm kam. Intereſſant äre es daher, Unterſuchungen über die Maſſe dies Cometen anzuſtellen, und ob ſie Störungen in n Bewegungen des Planeten hervorgebracht. Alhierzu wären ſehr genaue Mercur's Beobachtunn erforderlich, woran es jedoch gänzlich fehlt.

J. 1762. Fünf Aſtronomen, *La Lande*, *Bailly*, *linckenberg*, *Struyk*, *Maraldi*, konnten keiner in ren berechneten Bahnen Fehler von 4 bis 5 Minun vermeiden, und in ihren Elementen herrſchte oſse Verſchiedenheit. *Burckhardt* fand, daſs dieſe nterſchiede in der vernachläſſigten Anbringung der rahlenbrechung an den Beobachtungen ihren Grund tten. Nach einer genauern Reduction dieſer Beachtungen, kamen beſſere Elemente, welche mit nen des *Klinkenberg* am meiſten übereinſtimmen. *ém. préſentés à l'Inſtitut.* Tom. I. Mon. Correſp. II. Bd. S. 515.

J. 1763 *Pingré* und *Lexell* haben ſich mit dien Cometen vergebens geplagt. Die Urſache lag in n fehlerhaften Stern Poſitionen des *Flamſteed*, ſſen ſich *Meſſier* bey ſeinen Beobachtungen bedient tte. *Burckhardt* reducirte dieſe Beobachtungen nauer, und berechnete daraus paraboliſche und iptiſche Elemente der Bahn, welche beſſer ſtimn. Erſtere ſind in der Tafel, letztere folgen hier. onatl. Correſp. X. Bd. S. 511.

Zeit

Digitized by Google

Zeit des Durchgangs durch die Sonnen Nähe 1763 1 Nov. .	$20^{U}49'47''$ M.Z. zu Paris
Ort des aufsteigenden Knoten .	$11^{Z}26°24'4''$
Neigung der Bahn	72 31 52
Ort der Sonnen Nähe	2 24 58 58
Logarithm. des kleinst. Abstand.	9,6974784
— — der tägl. Bewegung	0,4139107
— — des Parameters . .	9,9982216
Excentricität der Bahn . . .	0,99868
Umlaufszeit	7334 Jahre
Richtung des heliocentr. Laufes	Rechtläufig.

J. 1769. Bey diesem Cometen sind *Asclepi's* elliptische Elemente der Bahn nachzuholen, welche genauer als die *Lexel*'schen sind. Der Fehler sowohl in der Länge als in der Breite, geht bey eilf Beobachtungen nie auf eine Minute. *Asclepi* nicht *Boscowich*, wie *Burckhardt* und *v. Lindenau* glaubten, ist Verfasser zweyer über diesen Cometen herausgegebenen Schriften. Die erste führt den Titel P. *Asclepi de Cometarum motu exercitatio astronomica habita in Collegio romano. Romae 1770* 4to. Die zweyte ohne Namen des Verfassers: *De cometarum motu, addenda ad exercitationem habitam in Collegio romano. Romae 1770.* Erstere haben wir in unserm Anhang zu Dr. *Olbers* Cometen-Abhandlung S. 61 ganz richtig unter *Asclepi's* Namen angeführt; letztere scheint *Burckhardt*, *Bessel* und *v. Lindenau* unbekannt geblieben zu seyn. Man sehe *Bessels* Preisschrift über diesen Cometen. Berl. *astron. Jahrb.* 1811 Mon. Corresp. II Bd. S. 306. XVIII. B. S. 176. Bey diesem Cometen ist auch noch nachzu-

Digitized by Google

holen: *Audifredi, Demonſtrazione della ſtazione della cometa 1769.* Romae 1770. Es kommen darinn *Audifredi's* eigene Beobachtungen vor. Hier die *Aſclepi'ſchen* Elemente der elliptiſchen Bahn:

Zeit des Durchganges durch die Sonnen-Nähe 1769 7. Oct.	15U 42' 16"
Ort des aufſteigenden Knoten . .	5Z 25° 3' 54,'8
Ort der Sonnen-Nähe	4 24 12 58, 0
Neigung der Bahn	40 46 7, 3
Kleinſter Abſtand von der Sonne	0,1227508
Halbe groſse Axe	95, 2
Umlaufszeit	929 Jahre
Richtung des Laufes	Rechtläufig.

J. 1770 I. Der erſte in dieſem Jahr erſchienene Comet. Dadurch merkwürdig, da nach *Lexel* alle Beobachtungen in eine elliptiſche Bahn von 5½ Jahren Umlaufszeit paſſen, und doch nur *einmal* geſehen wurde. Hat auſserdem noch mehrere andere Eigenthümlichkeiten. Iſt nämlich unter allen neuern Cometen derjenige, welcher ſich der Erde am meiſten genähert hatte. Ein Fehler von mehr als einen Grad in der ſcheinbaren geocentriſchen Bahn, reducirt ſich auf weniger als eine Minute auf der wahren heliocentriſchen Bahn. Der geringſte Fehler im Sonnen-Ort, bringt eine beträchtliche Veränderung in allen Elementen der Bahn hervor. . . Die vormalige königliche Pariſer Academie der Wiſſenſchaften und das nachherige National-Inſtitut ſetzte einen Preis auf die Erörterung dieſer ſonderbaren Erſcheinung. *Burckhardt* erhielt ihn, fand aber die *Lexel*'ſche Ellipſe wieder. *Mémoires de la claſſe des Sciences mathe-*

Digitized by Google

mathemat. et phyſ de l'Inſtitut. National de France, Tome VII. Deutſche Schriften, der Göttinger Academie der Wiſſ. I. Theil, Göttingen 1771. 8. *Mon. Correſp.* IV. Bd. S. 264. XVI. Bd. S. 504. *Burckhardt's* Ellipſe iſt folgende:

Zeit des Durchgangs durch die Sonnen-Nähe 1770 Auguſt	13,526
Ort des aufſteigenden Knoten .	4☊ 11° 54' 54"
Ort der Sonnen-Nähe	11 16 15 11
Neigung der Bahn	1 34 31
Logarithmus der halben groſsen Axe	0,4974089
— — des halben Parameters	0,0806421
Excentricität der Bahn	0,7854736
Umlaufszeit	5,573296 Jahre
Richtung des heliocentr. Laufes . .	Rechtläufig.

J. 1771. Dies iſt der erſte Comet, deſſen Bahn hyperboliſch gefunden worden. Man hat ihn auf beyden Seiten der Sonnen-Nähe beobachtet; er hat einen Bogen von 116 Graden durchlaufen, und ſeine Excentricität = 1,00944 übertrifft die halbe Axe um faſt ein Hunderttheil, welcher Unterſchied ſo beträchtlich iſt, daſs man ihn unmöglich Beobachtungsfehlern zuſchreiben kann. *Burckhardts* Elemente ſtehen im Nachtrag zur VI. Tafel. Monatl. Correſp. X. B. S. 512.

J. 1772. Der von *Montaigne* entdeckte, von *Meſſier* nur viermal beobachtete, vom *La Lande* zweifelhaft berechnete Comet. Dadurch merkwürdig geworden, da man ihn anfänglich, (aberirrig) für identiſch mit dem zweyten im J. 1805 erſchienenen hielt. Daher die vielen Unterſuchungen über

Digitized by Google

dieſen Cometen von *Gauſs*, *Beſſel*, *Burckhardt*. Letzterer hat *Montaigne's* Beobachtungen im Originale in *Le Monniers* Papieren aufgefunden, und paraboliſche Elemente daraus berechnet. *Gauſs* und *Beſſel* haben auſser paraboliſche auch elliptiſche Elemente dieſer Bahn berechnet. *Gauſs* fand bey dieſer Gelegenheit das merkwürdige Reſultat, daſs überhaupt jede Ellipſe, deren mittl. Entfernung gröſser als 2,82, die Beobachtungen beſſer als eine Parabel darſtellt. Ein Reſultat, welches vielleicht bey vielen andern Cometen gleichfalls ſtatt findet, und deren Bahnen oft ganz irrig, und ohne zureichenden Grund für paraboliſch angenommen werden. M. C. XIV. Bd. S. 73 und S. 84. Conn. des tems. Annee 1811 p. 486.

Elliptiſche Elemente der Bahn.

	Nach *Beſſel*	Nach *Gauſs*
Zeit des Durchganges M. Z. zu Paris 1772 Febr.	19,09683	1772 Febr. 8 1 Uhr
Länge der Sonnen-Nähe	3ᶻ 20° 14′ 54″	3ᶻ 7° 21′
Länge des Knoten	☊ 14 0 1	☊ 23 24
Neigung	18 17 38	17 39
Log. des kleinſt. Abſtand.	0,0058652	9,9598996
Halbe groſse Axe	10,46544	2,8222
Excentricität	0,903148	. . . . .
Umlaufszeit	33 Jahre	33 Jahre
Richtung	Rechtläufig.	Rechtläufig.

J. 1773. *Lexel* hat ſich viele und vergebliche Mühe gegeben, eine elliptiſche Bahn zu finden, weil man Spuren davon zu bemerken glaubte; allein der Comet war ſehr lichtſchwach, und ſchwierig zu beobachten; dies hat auf *Meſſier's* letztere Beobachtungen, welche *Lexel* bey ſeinen Unterſuchungen gebraucht hatte, Einfluſs gehabt. *Burckhardt* findet keine

Digitized by Google

keine Merkmale der Ellipticität, und zeigt, daſs eine paraboliſche Bahn allen *Meſſier*'ſchen Beobachtungen vollkommen Genüge leiſte. M. C. X. Bd. S. 512. *Acta Petrop.* 1779 p. 335.

J. 1780 II. Ein zweyter in dieſem Jahr erſchienener von *Montaigne* entdeckter und beobachteter Comet. Man weiſs, daſs man gegen die Exiſtenz deſſelben Zweifel gehegt hat, allein ſie ſind gehoben, da *Olbers* dieſen Cometen ſeinerſeits den 18. Oct. Abends um 7½ Uhr in Göttingen entdeckt und beobachtet hat. *Olbers* findet eine andere Bahn als *Boscovich;* des leztern ſeine haben wir ſchon in der VI. Tafel zu *Olbers* Cometen-Abhandlung gegeben. (A. G. E, IV. B. S. 49.)

J. 1784. In dieſem Jahre wurden zwey Cometen von *Dangos* in Malta entdeckt. Der erſte den 22. Januar, wurde den 24. Jan. von *Caſſini* in Paris geſehen. Der zweyte vom 10. April wurde von niemanden wahrgenommen. (*Journal des Savans* 1784 p. 319, 623.) Es wurden Zweifel, und nicht ohne Grund gegen letztern erhoben. Dem *Dangos* ſind nur *zwey* Beobachtungen, am 10. und 14. April geglückt. *Burckhardt* ſuchte ſie zu benutzen, und machte ſtatt einer *dritten* Beobachtung Hypotheſen, daraus berechnet er drey *wahrſcheinliche* Bahnen. Das ſicherſte wäre, dieſen Cometen ganz wegzuſtreichen. *Dangos* verlor bekanntlich beym Brande der Sternwarte von Malta, alle ſeine aſtronomiſchen Papiere; er hatte nichts als ſein meteorologiſches Tagebuch gerettet. *Journal des Savans* 1783 p. 700. Monatl. Correſp. XVI. Bd. S. 514.

Digitized by Google

II. Ta-

Fortſetzung der VI. Tafel über die Berechnung

Beſtimmungs-Stücke der ſeit 1797

Jahr		Mittlere Zeit in Paris der Sonnen-Nähe				Länge des aufſteigen-Knoten				Neigung der Bahn		
		Tag	St	′	″	☊	°	′	″	°	′	″
1797		Julius 9	3	17	. .	11	0	11	. .	47	49	. .
1797		Julius 9	2	53	52	10	29	16	30	50	35	50
1797		Julius 9	2	40	31	10	29	15	37	50	40	34
1798	I	April 4	7	27	33	4	0	44	0	45	18	0
1798	I	April 4	11	41	42	4	2	9	0	43	52	16
1798	I	April 4	12	7	37	4	2	12	21	43	44	42
1798	II	Dec. 29	11	46	0	8	9	52	0	44	59	0
1798	II	Dec. 31	22	5	15	8	9	30	2	42	14	52
1798	II	Dec. 31	13	8	15	8	9	30	44	42	23	25
1798	II	Dec. 31	13	26	24	8	9	30	30	42	26	4
1799	I	Sept. 7	6	46	49	3	9	15	21	51	10	7
1799	I	Sept. 7	4	34	20	3	9	33	38	50	52	27
1799	I	Sept. 7	14	2	. .	3	9	26	. .	51	11	. .
1799	I	Sept. 7	5	43	25	3	9	27	19	50	57	30
1799	I	Sept. 7	5	6	30	3	9	30	37	50	57	6
1799	I	Sept. 7	5	48	39	3	9	32	47	50	56	27
1799	I	Sept. 7	5	59	57	3	9	23	3	51	2	27
1799	II	Dec. 25	21	40	10	10	26	49	11	77	1	38
1799	II	Dec. 25	19	3	50	10	26	27	18	77	0	47
1799	II	Dec. 25	18	13	7	10	26	30	18	77	5	4
1801		Aug. 8	13	32	. .	1	14	28	. .	21	20	. .
1802		Sept. 9	21	32	39	10	10	15	39	57	0	47
1802		Sept. 9	20	43	14	10	10	16	46	57	0	20
1804		Febr. 13	14	16	16	5	26	47	58	56	28	40
1804		Febr. 13	15	40	0	5	26	49	47	56	44	20
1805	I	Nov. 18	3	18	28	11	14	37	19	15	36	36
1805	I	Nov. 17	17	20	40	11	10	11	0	17	34	0
1805	I	Nov. 18	0	25	0	11	15	6	51	15	58	12
1805	I	Nov. 18	1	8	6	11	15	5	58	15	52	38
1805	II	Jan. 1	23	57	40	8	10	30	3	16	50	28

Digitized by Google

F E L.

in Dr. *Olbers* Abhandlung der Cometen-Bahnen.

berechneten Cometen - Bahnen.

Länge des ☉ Nähepuncts	Kleinster Abstand v. d. Sonne	Log. des kleinst. Abstandes	Log. der tägl. mittl. Beweg.	Richt. des Laufs	Namen der Berechn.
♈ ° ′ ″					
1 22 48 ..	0,4970	9,6963564	0,4155937	R.	Bouvard
1 19 34 42	0,52545	9,7205314	0,3793312	R.	Bouvard
1 19 27 8	0,52661	9,7214891	0,3778946	R.	Olbers
3 12 45 44	0,4869806	9,6875116	0,4288609	D.	Burckh.
3 14 59 0	0,484758	9,6855253	0,4318403	D.	Burckh.
3 15 6 57	0,48459	9,6853370	0,4320733	D.	Olbers
1 9 19 0	0,80171	9,90402	0,10419	R.	Burckh.
1 3 35 5	0,77480	9,889186	0,126349	R.	Olbers
1 4 29 48	0,77968	9,891917	0,122253	R.	Burckh.
1 4 27 27	0,77952	9,891829	0,122385	R.	Burckh.
0 3 40 25	0,841456	9,9250314	0,0725812	R.	Burckh.
0 3 36 4	0,83868	9,9235963	0,0747338	R.	Mechain
0 3 4 ..	0,84101	9,92480	0,0729283	R.	Olbers
0 3 39 10	0,8401782	9,9243715	0,0735711	R.	v. Zach
0 3 41 15	0,8400026	9,9242806	0,0737074	R.	Mechain
0 3 39 46	0,839943	9,924250	0,073753	R.	Burckh.
0 3 38 16	0,8403046	9,9244367	0,0734732	R.	Wahl
6 10 20 12	0,6258	9,7964356	0,2654743	R.	Mechain
6 10 14 52	0,62445	9,795496	0,266884	R.	Olbers
6 10 22 46	0,6244426	9,7954827	0,2669043	R.	Wahl
6 3 49 ..	0,2617,	9,4178037	0,8334228	R.	Burckh.
11 2 9 4	1,09411	0,039061	9,9015368	D.	Olbers
11 2 7 45	1,0942045	0,0390985	9,9014805	D.	Mechain
3 28 44 51	1,07117	0,0298575	0,0153421	D.	Gauſs
3 28 53 32	1,072277	0,0303070	9,9146678	D.	Bouvard
4 27 51 28	0,378618	9,5782015	0,5928261	D.	Beſſel
5 7 17 ..	0,34649	9,53969	0,6505933	D.	Gauſs
4 29 0 28	0,375663	9,574798	0,5979313	D.	LeGend.
4 28 44 57	0,376236	9,5754604	0,5969377	D.	Bouvard
3 20 0 49	0,889729	9,9492577	0,0362418	D.	Beſſel

Digitized by Google

II. Ta-

Fortſetzung der VI. Tafel über die Berechnung

Beſtimmungs-Stücke der ſeit 1797

Jahr	Mittl. Zeit in Paris der Sonnen-Nähe				Länge des aufſteigenden Knoten				Neigung der Bahn		
	Tage	St.	′	″	☊	°	′	″	°	′	″
1805 II	Dec. 31	6	47	4	8	10	33	14	16	33	35
1805 II	Dec. 31	6	19	28	8	10	34	42	16	30	35
1805 II	Dec. 31	6	51	8	8	10	33	34	16	31	10
1805 II	Dec. 31	6	20	59	8	10	33	35	16	30	32
1805 II	Dec. 31	8	41	18	8	10	31	34	16	35	9
1805 II	Elliptiſche Bahn				S. die Erläuterungen.						
1805 II	Elliptiſche Bahn										
1806	Dec. 29	7	15	57	10	22	8	1	35	10	4
1806	Dec. 28	22	2	21	10	22	18	38	35	4	5
1807	Sept. 20	19	44	7	8	24	18	52	60	45	43
1807	Sept. 18	22	6	2	8	26	22	29	63	7	1
1807	Sept. 18	19	6	0	8	26	38	31			
1807	Sept. 18	8	17	28	8	26	10	25	62	38	52
1807	Sept. 18	18	56	18	8	26	40	31	63	13	2
1807	Sept. 18	19	51	9	8	26	36	53	63	14	28
1807	Sept. 18	19	40	29	8	26	40	52	63	13	7
1807	Sept. 19	18	56	9	8	26	39	40	63	14	1
1807	Sept. 18	19	49	. .	8	26	29	25	63	16	15
1807	Sept. 18	18	50	25	8	26	41	49	63	13	55
1807	Sept. 18	9	26	57	8	26	40	46	63	13	2
1807											
1807	Ellipt. Bahn von	1953,2 / 1483,3 / 1713,5			Jahren, ſ. die Erläut.						
1807											
1808 I	Keine Elemente der Bahn				ſ. die Erläuterung						
1808 II	Keine Elemente der Bahn										
1808 III	Jul. 12	4	10	50	0	24	11	15	39	18	59
1808 IV	Keine Elemente. S. die Erläuterung										
1810	Octob. 5	19	54	12	10	8	53	4	62	46	17
1811 I	Sept. 21	18	30	. .	4	13	12	. .	65	9	. .
1811 I	Sept. 15	10	. .	. .	4	19	0	. .	71	50	. .

Digitized by Google

F E L.

in Dr. *Olbers* Abhandlung der Cometen-Bahnen.

berechneten Cometen - Bahnen.

Länge ☉ Nähepuncts	Kleinster Abstand v. d. Sonne	Log. des kleinst. Abstandes	Log. der tägl. mittl. Beweg.	Richt. d. Laufs	Namen der Berechner
Z ° ′ ″					
3 19 23 40	0,891759	9,9502477	0,0347568	D	Gauſs
3 19 21 55	0,89203	9,950379	0,0345598	D	Beſſel
3 19 23 39	0,89180	9,9502700	0,0347233	D	LeGendr.
3 19 21 50	0,89193	9,9503300	0,0346333	D	Gauſs
3 19 28 54	0,891347	9,9500468	0,0350581	D	Bouvard
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Beſſel
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Gauſs
3 6 28 6	1,079225	0,033112	9,910460	R	Beſſel
3 4 4 30	1,081938	0,034198	9,908831	R	Beſſel
9 5 33 18	0,665636	9,823237	0,225273	D	Beſſel
9 1 19 10	0,650993	9,8135761	0,2397641	D	Beſſel
9 1 0 13	0,647877	9,8114927	0,2428892	D	Gauſs
9 2 20 40	0,653538	9,8152709	0,2372220	D	Oriani
9 0 58 5	0,6474606	9,8112133	0,2433084	D	Beſſel
9 1 6 8	0,648958	9,8122168	0,2418031	D	Beſſel
9 1 6 8	0,648455	9,8118803	0,2423078	D	Oriani
9 0 56 53	0,64749	9,8112331	0,2432787	D	Bouvard
9 0 53 38	0,647613	9,8113159	0,2431545	D	Brojelm.
9 0 55 33	0,647067	9,8109492	0,2437045	D	Cacciat.
9 0 58 22	0,647464	9,8112156	0,2433049	D	Cacciat.
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Beſſel
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Beſſel
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Beſſel
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	. . . . .
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	. . . . .
8 12 38 50	0,607953	9,783870	0,284323	R	Beſſel
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	. . . . .
2 3 9 10	0,969140	9,986385	9,980551	D	Beſſel
3 8 34 . .	1,7677	0,247416	9,5890043	R	Burckh.
2 18 12 30	1,1337	0,05450	9,8783783	R	Burckh.

Digitized by Google

II. TA-

Fortsetzung der VI. TAFEL über die Berechnung

Bestimmungs-Stücke der seit 1797

Jahr		Mittlere Zeit in Paris der Sonnen-Nähe				Länge des aufsteigenden Knotens				Neigung der Bahn		
			Tag	St.	′	″	Z	°	′	″	°	′	′
1811	I	Sept.	10	0	21	9	4	21	4	59	73	48	2
1811	I	Sept.	12	9	54	24	4	20	20	25	73	9	40
1811	I	Sept.	12	4	51	3	4	20	24	13	73	7	16
1811	I	Sept.	12	3	18	9	4	20	10	13	72	59	55
1811	I	Sept.	12	5	2	34	4	20	21	40	73	4	18
1811	I	Sept.	12	9	48	. . .	4	20	13	. .	72	48	. .
1811	I	Sept.	12	6	0	23	4	20	21	58	73	4	31
1811	I	Sept.	12	7	40	13	4	20	19	50	73	3	3
1811	I	Sept.	12	9	19	1	4	20	23	18	73	3	44
1811	I	Ellipt. Bahn von 509,8665 Jahren } s. Erläut.											
1811	I	—	—	—	3383	. . . . . }							
1811	II	Nov.	12	14	26	13	3	2	46	59	31	37	55
1811	II	Nov.	9	5	52	47	3	2	57	1	31	29	28
1811	II	Nov.	11	8	54	26	3	2	53	44	31	32	39
1811	II	Nov.	11	4	46	1	3	2	53	9	31	32	53
1811	II	Nov.	11	13	9	14	3	2	55	1	31	31	52
1811	II	Nov.	11	2	45	9	3	2	56	33	31	29	14
1812		Sept.	13	16	3	47	8	15	9	50	73	0	6
1812		Sept.	14	20	35	55	8	13	43	25	73	53	51
1812		Sept.	15	00	00	00	8	13	18	50	74	20	30

Digitized by Google

F E L.

in Dr. *Olbers* Abhandlung der Cometen-Bahnen.

berechneten Cometen - Bahnen.

Länge des ☉ Nähepuncts	Kleinster Abstand v. d. Sonne	Log. des kleinst. Abstandes	Log. der tägl. mittl. Beweg.	Richt. d. Laufs	Namen der Berechner
♈ ° ′ ″					
2 13 14 35	0,98069	9,99153	9.9728333	R	Gauſs
2 14 48 14	1,035679	0,015225	9,937290	R	Beſſel
2 15 17 34	1,040064	0,017060	9,9345383	R	Gauſs
2 13 40 45	1,01045	0,004514	9,9533573	R	Olbers
2 15 4 43	1,036406	0,015530	9,9368333	R	Gauſs
2 14 12 ..	1,02241	0,0096251	9.9456907	R	Burch.
2 15 1 44	1,03539	0,0151048	9.9374711	R	Nicolai
2 14 56 0	1,03583	0,0154885	9,9371955	R	Bouvard
2 14 51 58	1,036179	0,0154347	9,9369764	R	Piazzi
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Flaugerg.
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Beſſel
1 18 30 20	1,59075	0,20160	9,6577283	D	Gauſs
1 16 10 50	1,58533	0,2001197	9.6599492	D	Werner
1 17 39 36	1,58920	0,2011781	9,6583612	D	Gauſs
1 17 32 10	1,588918	0,2011007	9,6584772	D	Werner
1 17 47 0	1,589633	0,2012968	9,6581831	D	—
1 17 29 20	1,587915	0,2008271	9,6588876	D	—
2 28 12 29	0,836752	9,9225970	0,0762328	D	—
3 1 54 45	0,7882987	9,8966909	0,1150919	D	—
3 2 58 30	0,77835	9,8911749	0,1233660	D	Nicolet

Erläu-

Digitized by Google

Erläuterungen zur Fortſetzung der VI. Cometen-Tafel in Dr. Olbers Abhandlung.

J. 1797. Am 14. Aug. d. J. von *Bouvard* entdeckt. Dr. *Olbers* fand durchaus nichts feſtes körperliches in dieſem Cometen. Er ſchien ihm nur eine leichte, ganz durchſichtige Dunſtmaſſe zu ſeyn. *Olbers* und *Bouvard* berechneten ſeine Bahn. A. G. E. I. Bd. S. 127, 366, 604.

J. 1798 I. In dieſem Jahre erſchienen zwey Cometen; den erſten entdeckte *Meſſier* den 12. April im Stier. Man glaubte ihn identiſch mit dem vom J. 1532, den man 1789 erwartete, aber irrig. *Burckhardt* und *Olbers* berechneten die Bahn. A. G. E. I. Bd. S. 679, 692, 694. II. B. S. 79, 95. Journal de Paris Nr. 215. 5. Floréal An VI.

J. 1798 II. Der zweyte in dieſem Jahre erſchienene Comet von *Bouvard* den 6. Dec. im Cerberus entdeckt, von Dr. *Olbers* den 8. Dec. Hatte ein ſehr verwaſchenes confuſes Licht, war daher ſchwer und zweifelhaft zu beobachten. *Olbers* und *Burckhardt* berechneten die Bahn. Den 7. Dec. bringt ein Fehler von 10″ im Ort der Sonne, einen von 2 Min. im geocentriſchen Ort des Cometen hervor. Dr. *Olbers* Elemente ſtimmen am beſten mit den Beobachtungen. A. G. E. III. Bd. S. 115, 309, 315, 397, 540.

J. 1799 I. Auch in dieſem Jahre erſchienen zwey Cometen. Der erſte wurde den 6. Auguſt von *Méchain* in Paris entdeckt. Die Bahn wurde berechnet von

Digitized by Google

von *Mechain*, *Burckhardt*, *Olbers*, *v. Zach* und *Wahl*. Merkwürdig ist, dafs ein Fehler von 8 Minuten in einer Beobachtung, einen von 8 Graden in der Neigung der Bahn hervorgebracht hat. A. G. E. IV. B. S. 169, 261, 266, 281, 349, 367, 443, 448, 453, 466. M. C. I. Bd. S. 73. II. Bd. S. 71, 80, 299.

J. 1799 II. Zweyter gleichfalls den 26. Decbr. von *Méchain* entdeckter Comet, mit sichtbaren Schweif. *Méchain*, *Olbers* und *Wahl* berechneten die Bahn. Mon. Corr. I. B. S. 191. II. B. S. 299.

J. 1801. Den 11. Julius von *Pons* in Marseille zuerst entdeckt; in Paris von drey Astronomen zugleich, und zwar in derselben Stunde, von *Méchain* *Messier* und *Bouvard*. *Burckhardt* berechnete die Bahn. Monatl. Corr. IV. B. S, 189. V. Bd. S. 136. XVIII. Bd. S 250.

J. 1802 Auch in diesem Jahre der Fall, dafs ein sehr schwacher, nur durch Fernröhre sichtbarer Comet von drey Beobachtern zugleich ist aufgefunden worden. Den 26. Aug. von *Pons* in Marseille; den 28. Aug. von *Méchain* in Paris. Den 2. Sept. von *Olbers* in Bremen. *Méchain* konnte keinen bestimmten Kern unterscheiden, er sah den Cometen zweymal ganz central über kleine Sterne vorüberziehen, die Sterne wurden nicht bedeckt und verschwanden nicht. *Mechain* und *Olbers* haben seine Bahn berechnet. Mon. Corresp. VI. Bd. S. 377, 507, 585. XVIII. Bd. S. 250.

J. 1804. Dieser Comet wurde zuerst in Marseille von *Pons* den 7. März, von *Bouvard* in Paris den 10. März

Digitized by Google

10. März, und von *Olbers* in Bremen den 12. März entdeckt. *Gauſs* und *Bouvard* berechneten die Bahn; Mon. Corr. IX. B. S. 344, 433, 505. XVIII. B. S. 250. Conn. des tems An XV. p. 374. Annèe 1808 pᵗ. 336.

J. 1805 I. Zwey Cometen in dieſem Jahr. Den erſten entdeckten drey Aſtronomen zu gleicher Zeit den 20. Oct. *Pons* in Marſeille, *Bouvard* in Paris, und *Huth* in Frankfurt an der Oder. *Beſſel*, *Gauſs*, *Bouvard* und *Le Gendre* berechneten die Bahn. Mon. C. XII. Bd. S. 502. XIII. Bd. S. 79, 83, 194. XIV. Bd. S. 69, 71. XVIII. Bd. S. 250. *Le Gendre Nouvelles méthodes pour la détermination des orbites des cométes etc. Suppl.* S. 30 Paris 1806. *Conn. d. t.* 1808 S. 339. *Ann.* 1809 S. 325.

J. 1805 II. Kaum war der erſte Comet dieſes Jahres entdeckt, als ſich denſelben drey Beobachtern ein zweyter zeigte. *Pons* entdeckte ihn zuerſt am 10. Nov. *Bouvard* am 16. *Huth* am 22. Nov. *Beſſel* und *Gauſs* berechneten paraboliſche Elemente, und hielten eine Zeitlang dieſen Cometen identiſch mit dem vom Jahr 1772 von *Montaigne* entdeckten, daher, wie wir oben ſchon angeführt haben, die vielen Unterſuchungen über dieſe beyden Cometen und ihre elliptiſche Bahnen. *Gauſs* ſcheint die Identität dieſer beyden Cometen nicht unbedingt aufzugeben. Hier die elliptiſchen Elemente der Bahn des Cometen 1805.

Nach

Digitized by Google

	Nach *Gauss*	Nach *Bessel.*
Durchgang durch das Perihel.		
2 Jan. 1806	11 U 8' 45"	Dec. 1805 31,7775
Länge des Perihel. . .	109° 30' 2,"3	109° 23 13"
— des aufsteig. Knoten .	251 28 22, 5	250 48 5
Neigung der Bahn . .	12 43 10, 0	15 36 10
Log. der halb. grofs. Axe .	0,4305887	1,0 97576
Log. des kleinsten Abstandes	9,9598931	9,9527025
Gröfste Entfern. von d. Sonne	4,732625	. . . . .
Kleinste Entf. von d. Sonne	0,911786	0,896814
Excentricität	0,6769243	0,9143070
Tägl. mittl. Bewegung . .	748,"383	. . . . .
Umlaufszeit	1731 Tage 17 St.	

Bouvard und *Le Gendre* berechneten parabolische Elemente: Mon. C. XIII. Bd. S. 83, 88, 89, 91, 194, 311. XIV. Bd. S 72, 74, 77, 181, 382. XVIII. Bd. S. 251. *Le Gendre Nouvelles Méthodes etc.....* *Supplement* p. 30. *Conn. d. t.* 1808 p. 340. *An.* 1809 p. 325.

J. 1806. Den 10. Nov. von *Pons* entdeckt und bis zum 20. Dec. beobachtet. Bey seiner Wiedererscheinung den 17. Jan. 1807 zuerst in Marseille gesehen und bis zum 12. Febr. beobachtet. *Bessel* berechnete die Bahn sehr genau. Mon. C. XV. Bd. S. 86, 374. XVI. Bd. S. 178. *Conn. d. t.* 1810 p. 298.

J. 1807. Ein grofser Comet mit ansehnlichem Schweif, wurde zuerst, wie *Piazzi* in seiner Abhandlung berichtet, von einem Augustiner Mönch, P. *Parisi* zu *Castrogiovanni* in Sicilien gesehen, doch erst den 28. Sept. auf der Palermer Sternwarte von *Cacciatore* beobachtet. *Pons* entdeckte ihn seinerseits zuerst den 20. Sept., wurde aber erst den 22. Sept. in Marseille beobachtet, was jedoch die allererstten astronomischen Beobachtungen dieses Cometen,

Digitized by Google

meten ſind. Ein Mr. *Fontes* bey Mirepoix, ſah ihn den 24. und benachrichtigte Mr. *Vidal*, welcher ihn aber erſt den 27. Sept. beobachtete. In Paris beobachtete ihn *Bouvard* erſt am 30. Sept. In Deutſchland, zuerſt in Berlin von *Tralles* und *Oltmanns* den 1. Oct. in Italien, in Mailand von *Oriani* am 2. Oct. In Nord-Amerika wurde er von *Seth Peaſe*, in Cuba von *Ferrer* beobachtet. In Petersburg wurde er am längſten von *Wisniewsky* bis zum 27. März 1808 geſehen. Paraboliſche Bahnen haben berechnet: *Beſſel*, *Gauſs*, *Olbers*, *Oriani*, *Bouvard*, *Brörjelmann*, *Damoiſeau de Montfort*. Eine elliptiſche Bahn hat *Beſſel* berechnet. Mon. C. XVI, XVII, XVIII, XIX. . . . XXIII. Band. Berl. aſtr. Jahrb. 1811 S. 159, 1812 S. 125. Eph. aſtr. di Milano 1809 p. 11. Conn. d. temps 1809 p. 495. 1810 p. 376. 1811 p. 404. *Della Cometa apparſa in Settembre del 1807 oſſervazioni e Riſultati di Nicolo Cacciatore, Aſſiſtente della ſpecola. Unterſuchungen über die ſcheinbare und wahre Bahn des im Jahr 1807 erſchienenen groſſen Cometen*, von *F. W. Beſſel*, Königsberg 1810. *Beſſel* hat in dieſer vortrefflichen Abhandlung bis zur Evidenz erwieſen, daſs die Bahn dieſes Cometen keine Parabel iſt; hier ſeine definitive elliptiſche Bahn, welche einen beobachteten Bogen von faſt 180 Graden äuſserſt befriedigend bis auf ſehr wenige Secunden darſtellt.

Durchgangszeit durch die ⊙ Nähe Sept.	18,745366		
Länge des aufſteigenden Knoten	266°	47	11,″45
Neigung der Bahn	63	10	28, 10
Abſtand der ⊙ Nähe vom ☊ . . .	4	7	39, 49

Klein-

Digitized by Google

Kleinſter Abſtand	0,64612382
Logarithmus deſſelben	9,8103157,5
Excentricität	0,9954878i
Halbe groſse Axe	143,195
Umlaufszeit	1713,5 Jahre.

Die Störungen des Cometen verändern indeſſen dieſe Elemente merklich, beſonders was ſeine Umlaufszeit betrifft; über ihre wahrſcheinliche Gränzen muſs man die Abhandlung ſelbſt nachſehen. S. 76.

J. 1808 I. In dieſem Jahre wurden von *Pons* vier Cometen, aber in ſehr ungünſtigen Zeiten und Lagen entdeckt; nur einer wurde gehörig beobachtet und ſeine Bahn berechnet. Der *erſte* wurde den 5. Febr. entdeckt. Er war äuſserſt klein und ſchwach, und wurde nur bis zum 9. Febr. mit Mühe *geſehen* nicht *beobachtet*; daher keine Bahn. M. C. XVIII. Bd. S. 252.

J. 1808 II. Der *zweyte* von *Pons* den 25. März im Camelopard. entdeckt und nur kurz zu ſehen, und ebenfalls nicht beobachtet, folglich keine Bahn. *Wisniewsky* in Petersburg ſah ihn auch. Mon. C. XVIII. Bd. S. 252. Berl. aſtr. Jahrb. 1811 S. 215, Jahr 812 S. 227.

J. 1808 III. Der dritte, von *Pons* den 24. Jun. entdeckt. Wurde vom 26. Jun. bis 3. Jul. im Meridian beobachtet; die Abweichungen ſind ſehr zweifelhaft, jedoch hat *Beſſel* eine Bahn daraus berechnet. M. C. XVIII. Bd. S. 247, 359. Berl. aſtr. Jahrb. 812 S. 129.

Digitized by Google

J. 1808 IV. Der *vierte*, von *Pons* den 3. Julius entdeckt, wurde nur zweymal den 3. und 5 Julius beobachtet, woraus ſich folglich keine Bahn berechnen ließ. Mon. Correſp. XVIII. Bd. S. 249.

J. 1810. Den 22. Aug. von *Pons* entdeckt. Wurde aber ſehr zweifelhaft vom 29. Aug. bis 21 Septbr. beobachtet. Doch hat *Beſſel* eine paraboliſche Bahn daraus berechnet. Monatl. Corr. XXIII. Bd. S. 301. Bd. XXIV. S. 71.

J. 1811. In dieſem Jahre wurden zwey Cometen geſehen. Der erſte wurde zu Viviers von *Flaugergues* den 26. März, und zu Marſeille von *Pons* den 11. April entdeckt. Er war erſt ſehr klein und ſchwer zu ſehen und zu beobachten, wurde aber bey ſeiner Wiedererſcheinung auſserordentlich groſs mit getheilten zweyfachen Schweif. Im erſten Zweig ſeiner Bahn wurde er am längſten von *v. Zach* in Marſeille vom 11. April bis 2. Jun. beobachtet. Bey ſeiner Wieder-Erſcheinung ſah ihn *Bouvard* in Paris den 20. Auguſt, er wurde an demſelben Tage auch in Göttingen, Bremen und Königsberg geſehen. *v. Zach* beobachtete ihn in Marſeille und Lyon, *Oriani* in Mailand, *Cacciatore* in Palermo, *Beſſel* in Königsberg, *Olbers* in Bremen, *Gauſs* und *Harding* in Göttingen, *v. Lindenau* in Gotha, *Flaugergues* in Viviers, *David* in Prag, *Schubert* in Petersburg. *v. Zach* beobachtete ihn am längſten bis 11. Jan. 1812. *Flaugergues* glaubte dieſen Cometen identiſch mit dem vom J. 1301; es war ein Irrthum. Bahnen haben berechnet *Beſſel*, *Gauſs*, *Burckhardt*, *Bouvard*, *Flaugergues*, *Nicolai*. M. C. XXIII, XXIV. u. XXV. Bd.

Digitized by Google

3d. *Flaugergues* Ellipſe, da ſie auf irrigen Voraus-etzungen und chineſiſche Beobachtungen, die nicht ierher gehören, beruhet, übergehen wir; man fin-let ſie jedoch im XXIV. Bd. der M. C. S. 509, 550. *Beſſel's* elliptiſche Elemente ſind folgende:

Durchgang durch die Sonnen-Nähe Sept.	12,25175 M.Z. Paris
Länge des aufſteigenden Knoten . .	140° 24′ 29,″9
Länge der Sonnen-Nähe	75 1 9, 2
Neigung der Bahn	106 57 24, 4
Excentricität	0,9954056
Log. des kleinſten Abſtandes	0,0151180
— des halben Parameters	0,1575716
— der mittl. tägl. Bewegung . . .	9,9374598
Umlaufszeit	3883 Jahre.

Berl. aſtr. Jahrb. 1813 S. 186 *Della Cometa del 1811, oſſervata nella ſpecula di Palermo 1812* ohne Druck-ort. Einen Auszug davon haben wir M. C. XXV. B. gegeben.

J. 1811. Zweyter von *Pons* den 16. Nov. entdeck-ter Comet. Wurde von *Zach* in Marſeille vom 17. Nov. bis 9. Febr. 1812 am längſten beobachtet. In Deutſchland wurde er von *Olbers* und *Gauſs* vom 3. Dec. bis 6. Jan. beobachtet. *Werner*, *Gauſs* und *Nicolai* berechneten die Bahn. Mon. C. XXIV. Bd. S. 556, 597. XXV. Bd. S. 91, 95, 198, 292.

J. 1812. Den 20. Julius von *Pons* entdeckt, von *Zach* vom 23. Jul. bis Ende Sept. beobachtet. *Wer-ner* und *Nicolet* berechneten die erſten genäherten Bahnen.

Digitized by Google

III. Tafel

aller vom Jahr 240 bis 1812 berechneter Cometen in chronologiſcher Ordnung, mit ihren eigenen Benennungen.

No.	Jahr nach C G.	Namen der Cometen	Nr.	Jahr nach C. G.	Namen der Cometen
1	240	Co-cheou-king	29	1652	Ariſtoteles
2	539	Kiang-ki	30	1661	Beroſus
3	565	Li-fang	31	1664	Hypatia
4	837	Y-hang	32	1665	Proclus
5	989	Pien-kang	33	1672	Hyginus
6	1066	Su-gang	34	1677	Empedocles
7	1097	Tsay-yong	35	1678	Anaximander
8	1231	Lieou-pang	36	1680	Pytagoras
9	1264	Lieou-hin	.	1682	Ptolemäus IV
10	1299	Lieou-hong	37	1683	Parmenides
11	1301	Tchang-heng	38	1684	Archimedes
12	1337	Hing-yun-lou	39	1686	Menelaus
13	1351	Tchang-tse-sin	40	1689	Architas
14	1362	Sse-ma-tsien	41	1698	Timaeus
15	1456	Ptolemäus I	42	1699	Heraclides
16	1472	Hipparchus	43	1701	Democritus
.	1531	Ptolemäus II	44	1702	Anaximenes
17	1532	Epigenes	45	1706	Actinus
18	1533	Thales	46	1707	Jordan
19	1556	Palamedes	47	1718	Possidonius
20	1577	Eratosthenes	48	1723	Geminus
21	1580	Pytheas	49	1729	Cleomedes
22	1582	Eudoctius	50	1737 I	Euclides
23	1585	Ariſtarchus	51	1737 II	Confucius
24	1590	Philolaus	52	1739	Callimachus
25	1593	Anaxagoras	53	1742	Theon
26	1596	Syneſius	54	1743 I	Cenſorinus
.	1607	Ptolomäus III	55	1743 II	Dyoniſius
27	1618 I	Timocharis	56	1744 I	Seneca
28	1618 II	Ariſtillus	57	1744 II	Plinius

Digitized by Google

III. Tafel

vom Jahr 240 bis 1812 berechneter ten in chronologiſcher Ordnung, mit ihren eigenen Benennungen.

Jahr nach C. G.	Namen der Cometen	Nr.	Jahr nach C. G.	Namen der Cometen
48 I	Calippus	88	1787	Manilius
48 II	Conon	89	1788 I	Avicenna
57	Porphyrius	90	1788 II	Averroes
58	Pappus	91	1790 I	Albategnius
59 I	Ptolemäus V	92	1790 II	Alfragan
59 II	Sextus Empiric.	93	1792 I	Alhazen
59 III	Rufus Feſtus	94	1792 II	Almamon
62	Macrobius	95	1793 I	Ben-Esra
63	Lucianus	96	1793 II	Ben-Maimon
64	Thius	97	1795	Diocles
66 I	Strabo	98	1796	Cleantes
66 II	Pompon. Mela	99	1797	Ulugh-Beg
69	Plato	100	1798 I	Ibn-Jounis
70 I	Apollonius	101	1798 II	Arzachel
70 II	Nicomedes	102	1799 I	Zachut
71	Oſymandias	103	1799 II	Almanzor
72	Achilles Tatius	104	1801	Cicero
73	Hypſicles	105	1802	Chryſococca
74	Sosigenes	106	1804	Ben-Dyor
79	Seſoſtris	107	1805 I	Philo
780 I	Simplicius	108	1805 II	Aratus
780 II	Iſidorius	109	1806	Anthiſtenes
781 I	Autolycus	110	1807	Magnos
781 II	Manethon	111	1808 I	Chaeremon
783	Eudemius	112	1808 II	Saſyches
784 I	Caſſiodorus	113	1808 III	Zoroaſter
784 II	Leontius	114	1808 IV	Theodoſius
784 III	Stobaeus	115	1810	Geber
785 I	Mart. Capella	116	1811 I	Julius Caeſar
785 II	Meſſalah	117	1811 II	Germanicus
786	Euthymenes	118	1812	Aboulfeda

Digitized by Google

XXXVI.

TAFEL

zur

bequemern Berechnung des Logarithme
Summe oder Differenz zweyer Gröſsen,
che ſelbſt nur durch ihre Logarithme
gegeben ſind.

Von

Herrn Prof. *Gauſs*.

Je weiter ſich beſtändig die Geſchäfte der re
den Aſtronomen ausdehnen, deſto wichtige
ihnen jede, wenn auch an ſich nur kleine E
terung derſelben. Die *Monatliche Correſp*
hat ſich hierin ſchon vielfältige Verdienſte erw
indem ſie mancherley Tafeln aufgenommen h
ren kleiner Umfang nicht verſtattete, ſie beſ
herauszugeben. Ich lege daher gern in der
eine kleine Tafel nieder, die freylich nicht eig
aſtronomiſch iſt, aber beſondere doch den re
den Aſtronomen willkommen ſeyn wird, u
etwa in Zukunft ſehr zweckmäſsig mit einem
Abdruck der kleinen *La Lande*'ſchen Tafeln v
den werden könnte. Das Geſchäft, was ſie er
tern ſoll, kommt bey aſtronomiſchen Rechn
alle Augenblick vor; es erfordert ſonſt ein dre
ges, oder wenn man eine leichte Verwandlu

Digitized by Google

wendet, doch nothwendig ein zweymaliges Aufschlagen in den Logarithmen-Tafeln, was hier auf ein einziges gebracht wird. Die Idee dazu hat *Leonelli*, so viel ich weiſs, zuerſt angegeben; allein ſeine Meinung war, eine ſolche Tafel für Rechnungen mit 14 Decimalen zu conſtruiren, und gerade dies kann ich nicht zweckmäſsig finden. Sie würde bey einer ſolchen Ausdehnung einen groſsen Folioband füllen, ihre Berechnung würde eine ungeheuere Arbeit und Zeit erfordern, und ſie würde faſt nie von Nutzen, und immer nur von wenig Nutzen ſeyn, da ſo ſcharfe Rechnungen ſo ſelten — in der eigentlichen practiſchen Aſtronomie nie — vorkommen, daſs die verhältniſsmäſsig doch nur kleine Erleichterung die Conſtruction, ja nicht einmal den Ankauf einer ſolchen Tafel belohnen würde. Ich habe dieſe Tafel zu meinem eigenen Gebrauch für Rechnungen mit 5 Decimalen, die in der Ausübung die häufigſten ſind, ſchon vor vielen Jahren conſtruirt, und die, wenn auch *jedesmal* kleine, doch wenn ſie viele Tauſendmale wiederkehrt ſehr erhebliche Erleichterung, hat mir die darauf gewandte Mühe bereits reichlich erſetzt. Es wäre zu wünſchen, daſs jemand ſich der Arbeit unterzöge, eine ähnliche Tafel in 10 oder 100 mal ſo groſser Ausdehnung für Rechnungen mit 7 Decimalen zu conſtruiren, die als ein ſehr ſchätzbares Supplement den gewöhnlichen Logarithmen-Tafeln beygefügt werden könnte.

Die Einrichtung der aus drey Columnen beſtehenden Tafel iſt ſehr einfach. Die erſte Columne *A* geht von 0 bis 2 durch alle Tauſendtheile, von da bis 3,4 durch alle Hunderttheile, und von 3,4 bis

5,0

Digitized by Google

5,0 durch alle Zehntheile; mit 5,0 kann die Tafel für 5 Decimalen als geſchloſſen angeſehen werden, da die zweyte Columne für dieſen und für gröſsere Werthe von A verſchwindet, und die Zahlen der dritten Columne denen der erſten gleich werden. Setzt man eine Zahl der erſten Columme $A = \log m$, ſo iſt in der zweyten Columne $B = \log\left(1+\frac{1}{m}\right)$ und in der dritten Columne $C = \log(1+m)$, ſo daſs immer $C = A + B$. Man kann alſo auch die Zahlen der drey Columnen als die doppelten Logarithmen der Tangenten, Coſecanten und Secanten der Winkel von 45° bis 90° betrachten. Die Anwendung davon iſt nun folgende:

I. *Aus den Logarithmen zweyer Gröſsen a, b den Logarithmen der Summe zu finden.*

Es ſey $\log a$ der gröſsere Logarithm, man gehe mit $\log a - \log b$ in die Columne A ein, und nehme daneben entweder aus der zweyten Columne B, oder aus der dritten Columne C. Man hat dann

$$\log(a+b) = \log a + B$$
oder $$\log(a+b) = \log b + C.$$

II. *Aus den Logarithmen zweyer Gröſsen a, b den Logarithmen der Differenz zu finden.*

Erſtens, iſt die Differenz der Logarithmen $\log a - \log b$ gröſser als 0,30103, ſo ſuche man dieſelbe in C, wodurch man hat

$$\log(a-b) = \log a - B$$
oder $$\log(a-b) = \log b + A.$$

Zwey-

Digitized by Google

Zweytens, ist $\log a - \log b$ kleiner als 0,30103, so suche man es in B, wodurch wird

$$\log (a - b) = \log a - C$$
oder $$\log (a - b) = \log b - A.$$

Es gibt daher bey jeder Aufgabe zwey Auflösungsarten; man thut aber wohl, sich an eine bestimmte zu gewöhnen, um sich den Gebrauch der Tafel desto leichter mechanisch zu machen. Mir ist dies bey der jedesmal zuerst angesetzten Manier am bequemsten gefallen.

Beyspiele:

I. Aus $\log a = 0,36173$ und $\log b = 0,23045$ den Logarithmen der Summe zu finden, sucht man 0,13128 in A, wobey man findet

B 0,24033	C 0,37161
$\log a$ . . . 0,36173	$\log b$ 0,23045
$\log (a + b)$. 0,60206	0,60206

II. Aus $\log a = 0,89042$, und $\log b = 0,24797$ den Logarithm. der Differenz zu finden. Da $\log a - \log b = 0,64245$ gröser als 0,30103, so sucht man es in der Columne C, woneben man findet

B 0,11227	A 0,53018
$\log a$ . . . 0,89042	$\log b$ 0,24797
$\log (a - b)$ . . 0,77815	0,77815

III. Aus $\log a = 0,25042$, $\log b = 0,19033$ den Logarithmen der Differenz zu finden. Hier gibt $\log a - \log b = 0,06009$ in B aufgesucht

C 0,88871	A 0,82862
$\log a$ . . . 0,25042	$\log b$ . . . 0,19033
$\log (a - b)$ . . 9,36171	9,36171

Digitized by Google

A	*B*		*C*		*A*	*B*		*C*	
0,000	0,30103	50	0,30103	50	0,040	0,28149	47	0,32149	53
0,001	0,30053	50	0,30153	50	0,041	0,28102	48	0,32202	52
0,002	0,30003	50	0,30203	50	0,042	0,28054	48	0,32254	52
0,003	0,29953	50	0,30253	50	0,043	0,28006	47	0,32306	53
0,004	0,29903	49	0,30303	51	0,044	0,27959	48	0,32359	52
0,005	0,29854	50	0,30354	50	0,045	0,27911	47	0,32411	53
0,006	0,29804	50	0,30404	50	0,046	0,27864	47	0,32464	53
0,007	0,29754	49	0,30454	51	0,047	0,27817	48	0,32517	52
0,008	0,29705	50	0,30505	50	0,048	0,27769	47	0,32569	53
0,009	0,29655	49	0,30555	51	0,049	0,27722	47	0,32622	53
0,010	0,29606	50	0,30606	50	0,050	0,27675	47	0,32675	53
0,011	0,29556	49	0,30656	51	0,051	0,27628	47	0,32728	53
0,012	0,29507	49	0,30707	51	0,052	0,27581	47	0,32781	53
0,013	0,29458	49	0,30758	51	0,053	0,27534	47	0,32834	53
0,014	0,29409	50	0,30809	50	0,054	0,27487	47	0,32887	53
0,015	0,29359	49	0,30859	51	0,055	0,27440	47	0,32940	53
0,016	0,29310	49	0,30910	51	0,056	0,27393	47	0,32993	53
0,017	0,29261	49	0,30961	51	0,057	0,27346	46	0,33046	54
0,018	0,29212	49	0,31012	51	0,058	0,27300	47	0,33100	53
0,019	0,29163	48	0,31063	52	0,059	0,27253	46	0,33153	54
0,020	0,29115	49	0,31115	51	0,060	0,27207	47	0,33207	53
0,021	0,29066	49	0,31166	51	0,061	0,27160	46	0,33260	54
0,022	0,29017	49	0,31217	51	0,062	0,27114	47	0,33314	53
0,023	0,28968	48	0,31268	52	0,063	0,27067	46	0,33367	54
0,024	0,28920	49	0,31320	51	0,064	0,27021	47	0,33421	53
0,025	0,28871	49	0,31371	51	0,065	0,26974	46	0,33474	54
0,026	0,28822	48	0,31422	52	0,066	0,26928	46	0,33528	54
0,027	0,28774	48	0,31474	52	0,067	0,26882	46	0,33582	54
0,028	0,28726	49	0,31526	51	0,068	0,26836	46	0,33636	54
0,029	0,28677	48	0,31577	52	0,069	0,26790	46	0,33690	54
0,030	0,28629	48	0,31629	52	0,070	0,26744	46	0,33744	54
0,031	0,28581	49	0,31681	51	0,071	0,26698	46	0,33798	54
0,032	0,28532	48	0,31732	52	0,072	0,26652	46	0,33852	54
0,033	0,28484	48	0,31784	52	0,073	0,26606	46	0,33906	54
0,034	0,28436	48	0,31836	52	0,074	0,26560	45	0,33960	55
0,035	0,28388	48	0,31888	52	0,075	0,26515	46	0,34015	54
0,036	0,28340	48	0,31940	52	0,076	0,26469	46	0,34069	54
0,037	0,28292	47	0,31992	53	0,077	0,26423	45	0,34123	55
0,038	0,28245	48	0,32045	52	0,078	0,26378	46	0,34178	54
0,039	0,28197	48	0,32097	52	0,079	0,26332	45	0,34232	55
0,040	0,28149		0,32149		0,080	0,26287		0,34287	

Digitized by Google

A	*B*		*C*		*A*	*B*		*C*	
0,080	0,26287		0,34287		0,120	0,24516		0,36516	
		45		55			43		57
0,081	0,26242		0,34342		0,121	0,24473		0,36573	
		46		54			43		57
0,082	0,26196		0,34396		0,122	0,24430		0 36630	
		45		55			43		57
0,083	0,26151		0,34451		0,123	0,24387		0,36687	
		45		55			43		57
0,084	0,26106		0,34506		0,124	0,24344		0.36744	
		45		55			43		57
0,085	0,26061		0,34561		0,125	0,24301		0,36801	
		45		55			43		57
0,086	0,26016		0,34616		0,126	0,24258		0,36858	
		46		54			42		58
0,087	0,25970		0,34670		0,127	0,24216		0,36916	
		44		56			43		57
0,088	0,25926		0,34726		0,128	0,24173		0,36973	
		45		55			43		57
0,089	0,25881		0,34781		0,129	0,24130		0,37030	
		45		55			42		58
0,090	0,25836		0,34836		0,130	0,24088		0,37088	
		45		55			43		57
0,091	0,25791		0,34891		0,131	0,24045		0,37145	
		45		55			42		58
0,092	0,25746		0,34946		0,132	0,24003		0,37203	
		45		55			43		57
0,093	0,25701		0,35001		0,133	0,23960		0,37260	
		44		56			42		58
0,094	0,25657		0,35057		0,134	0,23918		0,37318	
		45		55			43		57
0,095	0,25612		0,35112		0,135	0,23875		0,37375	
		44		56			42		58
0,096	0,25568		0,35168		0,136	0,23833		0,37433	
		45		55			42		58
0,097	0,25523		0,35223		0,137	0,23791		0,37491	
		44		56			42		58
0,098	0,25479		0,35279		0,138	0,23749		0,37549	
		45		55			42		58
0,099	0,25434		0,35334		0,139	0,23707		0,37607	
		44		56			42		58
0,100	0,25390		0,35390		0,140	0,23665		0,37665	
		44		56			42		58
0,101	0,25346		0,35446		0,141	0,23623		0,37723	
		44		56			42		58
0,102	0,25302		0,35502		0,142	0,23581		0,37781	
		44		56			42		58
0,103	0,25258		0,35558		0,143	0,23539		0,37839	
		44		56			42		58
0,104	0,25214		0,35614		0,144	0,23497		0,37897	
		44		56			42		58
0,105	0,25170		0,35670		0,145	0,23455		0,37955	
		44		56			41		59
0.106	0,25126		0,35726		0,146	0,23414		0,38014	
		44		56			42		58
0,107	0,25082		0,35782		0,147	0,23372		0,38072	
		44		56			42		58
0,108	0,25038		0,35838		0,148	0,23330		0,38130	
		44		56			41		59
0,109	0,24994		0,35894		0,149	0,23289		0,38189	
		44		56			42		58
0,110	0,24950		0,35950		0,150	0,23247		0,38247	
		43		57			41		59
0,111	0,24907		0,36007		0,151	0,23206		0,38306	
		44		56			41		59
0,112	0,24863		0,36063		0,152	0,23165		0,38365	
		44		56			42		58
0,113	0,24819		0,36119		0,153	0,23123		0,38423	
		43		57			41		59
0,114	0,24776		0,36176		0,154	0,23082		0,38482	
		43		57			41		59
0,115	0,24733		0,36233		0,155	0,23041		0,38541	
		44		56			41		59
0,116	0,24689		0,36289		0,156	0,23000		0,38600	
		43		57			41		59
0,117	0,24646		0,36346		0,157	0,22959		0,38659	
		43		57			41		59
0,118	0,24603		0,36403		0,158	0,22918		0,38718	
		44		56			41		59
0,119	0,24559		0,36459		0,159	0,22877		0,38777	
		43		57			41		59
0,120	0,24516		0,36516		0,160	0,22836		0,38836	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
0,160	0,22836		0,38836		0,200	0,21244		0,41244	
		41		59			38		62
0,161	0,22795		0,38895		0,201	0,21206		0,41306	
		41		59			39		61
0,162	0,22754		0,38954		0,202	0,21167		0,41367	
		41		59			39		61
0,163	0,22713		0,39013		0,203	0,21128		0,41428	
		40		60			38		62
0,164	0,22673		0,39073		0,204	0,21090		0,41490	
		41		59			38		62
0,165	0,22632		0,39132		0,205	0,21052		0,41552	
		41		59			39		61
0,166	0,22591		0,39191		0,206	0,21013		0,41613	
		40		60			38		62
0,167	0,22551		0,39251		0,207	0,20975		0,41675	
		41		59			38		63
0,168	0,22510		0,39310		0,208	0,20937		0,41737	
		40		60			39		61
0,169	0,22470		0,39370		0,209	0,20898		0,41798	
		40		60			38		62
0,170	0,22430		0,39430		0,210	0,20860		0,41860	
		41		59			38		62
0,171	0,22389		0,39489		0,211	0,20822		0,41922	
		40		60			38		62
0,172	0,22349		0,39549		0,212	0,20784		0,41984	
		40		60			38		62
0,173	0,22309		0,39609		0,213	0,20746		0,42046	
		40		60			38		62
0,174	0,22269		0,39669		0,214	0,20708		0,42108	
		40		60			38		62
0,175	0,22229		0,39729		0,215	0,20670		0,42170	
		40		60			38		62
0,176	0,22189		0,39789		0,216	0,20632		0,42232	
		40		60			37		63
0,177	0,22149		0,39849		0,217	0,20595		0,42295	
		40		60			38		62
0,178	0,22109		0,39909		0,218	0,20557		0,42357	
		40		60			38		62
0,179	0,22069		0,39969		0,219	0,20519		0,42419	
		40		60			38		62
0,180	0,22029		0,40029		0,220	0,20481		0,42481	
		40		60			37		63
0,181	0,21989		0,40089		0,221	0,20444		0,42544	
		40		60			38		62
0,182	0,21949		0,40149		0,222	0,20406		0,42606	
		39		61			37		63
0,183	0,21910		0,40210		0,223	0,20369		0,42669	
		40		60			38		62
0,184	0,21870		0,40270		0,224	0,20331		0,42731	
		39		61			37		63
0,185	0,21831		0,40331		0,225	0,20294		0,42794	
		40		60			37		63
0,186	0,21791		0,40391		0,226	0,20257		0,42857	
		39		61			37		63
0,187	0,21752		0,40452		0,227	0,20220		0,42920	
		40		60			38		62
0,188	0,21712		0,40512		0,228	0,20182		0,42982	
		39		61			37		63
0,189	0,21673		0,40573		0,229	0,20145		0,43045	
		39		61			37		63
0,190	0,21634		0,40634		0,230	0,20108		0,43108	
		39		61			37		63
0,191	0,21595		0,40695		0,231	0,20071		0,43171	
		39		61			37		63
0,192	0,21556		0,40756		0,232	0,20034		0,43234	
		40		60			37		63
0,193	0,21516		0,40816		0,233	0,19997		0,43297	
		39		61			37		63
0,194	0,21477		0,40877		0,234	0,19960		0,43360	
		39		60			37		63
0,195	0,21438		0,40938		0,235	0,19923		0,43423	
		39		61			36		64
0,196	0,21399		0,40999		0,236	0,19887		0,43487	
		38		62			37		63
0,197	0,21361		0,41061		0,237	0,19850		0,43550	
		39		61			37		63
0,198	0,21322		0,41122		0,238	0,19813		0,43613	
		39		61			36		64
0,199	0,21283		0,41183		0,239	0,19777		0,43677	
		39		61			37		63
0,200	0,21244		0,41244		0,240	0,19740		0,43740	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
,240	0,19740	36	0,43740	64	0,280	0,18322	35	0,46322	65
,241	0,19704	37	0,34804	63	0,281	0,18287	34	0,46387	66
,242	0,19667	36	0,43867	64	0,282	0,18253	35	0,46453	65
,243	0,19631	36	0,43931	64	0,283	0,18218	34	0,46518	66
,244	0,19595	37	0,43995	63	0,284	0,18184	34	0,46584	66
,245	0,19558	36	0,44058	64	0,285	0,18150	34	0,46650	66
,246	0,19522	36	0,44122	64	0,286	0,18116	34	0,46716	66
,247	0,19486	36	0,44186	64	0,287	0,18082	34	0,46782	66
,248	0,19450	36	0,44250	64	0,288	0,18048	34	0,46848	66
,249	0,19414	36	0,44314	64	0,289	0,18014	34	0,46914	66
,250	0,19378	36	0,44378	64	0,290	0,17980	34	0,46980	66
,251	0,19342	36	0,44442	64	0,291	0,17946	34	0,47046	66
,252	0,19306	36	0,44506	64	0,292	0,17912	34	0,47112	66
,253	0,19270	36	0,44570	64	0,293	0,17878	33	0,47178	67
,254	0,19234	36	0,44634	64	0,294	0,17845	34	0,47245	66
,255	0,19198	35	0,44698	65	0,295	0,17811	34	0,47311	66
,256	0,19163	36	0,44763	64	0,296	0,17777	33	0,47377	67
,257	0,19127	36	0,44827	64	0,297	0,17744	34	0,47444	66
,258	0,19091	35	0,44891	65	0,298	0,17710	33	0,47510	67
,259	0,19056	36	0,44956	64	0,299	0,17677	34	0,47577	66
,260	0,19020	35	0,45020	65	0,300	0,17643	33	0,47643	67
,261	0,18985	36	0,45085	64	0,301	0,17610	33	0,47710	67
,262	0,18949	35	0,45149	65	0,302	0,17577	33	0,47777	67
,263	0,18914	35	0,45214	65	0,303	0,17544	34	0,47844	66
,264	0,18879	35	0,45279	65	0,304	0,17510	33	0,47910	67
,265	0,18844	36	0,45344	64	0,305	0,17477	33	0,47977	67
,266	0,18808	35	0,45408	65	0,306	0,17444	33	0,48044	67
,267	0,18773	35	0,45473	65	0,307	0,17411	33	0,48111	67
,268	0,18738	35	0,45538	65	0,308	0,17378	33	0,48178	67
,269	0,18703	35	0,45603	65	0,309	0,17345	33	0,48245	67
,270	0,18668	35	0,45668	65	0,310	0,17312	33	0,48312	67
,271	0,18633	34	0,45733	66	0,311	0,17279	32	0,48379	68
,272	0,18599	35	0,45799	65	0,312	0,17247	33	0,48447	67
,273	0,18564	35	0,45864	65	0,313	0,17214	33	0,48514	67
,274	0,18529	35	0,45929	65	0,314	0,17181	33	0,48581	67
,275	0,18494	34	0,45994	66	0,315	0,17148	32	0,48648	68
,276	0,18460	35	0,46060	65	0,316	0,17116	33	0,48716	67
,277	0,18425	35	0,46125	65	0,317	0,17083	32	0,48783	68
,278	0,18390	34	0,46190	66	0,318	0,17051	33	0,48851	67
,279	0,18356	34	0,46256	66	0,319	0,17018	32	0,48918	68
,280	0,18322		0,46322		0,320	0,16986		0,48986	

Digitized by Google

A	B		C		A		C	
0,320	0,16986		0,48986	68	0,360			
0,321	0,16954	32	0,49054	67	0,361		51731	70
0,322	0,16921	33		68	0,362			
0,323	0,16889			68	0,363			
0,324	0,16857			68	0,364			
0,325	0,16825			68	0,365			
0,326	0,16793			68	0,366			
0,327	0,16761			68	0,367			
0,328	0,16729			68	0,368			
0,329	0,16697			68	0,369			
0,330	0,16665			68	0,370			
0,331	0,16633			68	0,371			
0,332	0,16601			68	0,372			
0,333	0,16569				0,373			
0,334	0,16538							
0,335	0,16506							
0,336	0,16474							
0,337	0,16443							
0,338	0,16411							
0,339	0,16380							
0,340	0,16349							
0,341	0,16317							
0,342	0,16286							
0,343	0,16255							
0,344	0,16224							
0,345	0,16193							
0,346	0,16161							
0,347	0,16130							
	0,16099							
	0,16068							
	0,16037							
	0,16007							
	1976							

Digitized by Google

	B		C		A	B		C	
00	0,14554	28	0,54554	72	0,440	0,13452	27	0,57452	73
01	0,14526	29	0,54626	71	0,441	0,13425	26	0,57525	74
02	0,14497	28	0,54697	72	0,442	0,13399	27	0,57599	73
03	0,14469	28	0,54769	72	0,443	0,13372	26	0,57672	74
04	0,14441	29	0,54841	71	0,444	0,13346	27	0,57746	73
05	0,14412	28	0,54912	72	0,445	0,13319	26	0,57819	74
6	0,14384	28	0,54984	72	0,446	0,13293	26	0,57893	74
7	0,14356	28	0,55056	72	0,447	0,13267	27	0,57967	73
	0,14328	28	0,55128	72	0,448	0,13240	26	0,58040	74
	,14300	28	0,55200	72	0,449	0,13214	26	0,58114	74
	14272	28	0,55272	72	0,450	0,13188	26	0,58188	74
	14244	28	0,55344	72	0,451	0,13162	26	0,58262	74
	1216	28	0,55416	72	0,452	0,13136	26	0,58336	74
	188	28	0,55488	72	0,453	0,13110	26	0,58410	74
	60	28	0,55560	72	0,454	0,13084	26	0,58484	74
		28	0,55632	72	0,455	0,13058	26	0,58558	74
		27	0,55704	73	0,456	0,13032	26	0,58632	74
		28	0,55777	72	0,457	0,13006	26	0,58706	74
		28	0,55849	72	0,458	0,12980	26	0,58780	74
			0,55921	73	0,459	0,12954	26	0,58854	74
			0,55994	72	0,460	0,12928	25	0,58928	75
			56066	73	0,461	0,12903	26	0,59003	74
			6139	72	0,462	0,12877	26	0,59077	74
			11	73	0,463	0,12851	25	0,59151	75
				73	0,464	0,12826	26	0,59226	74
				72	0,465	0,12800	25	0,59300	75
				73	0,466	0,12775	26	0,59375	74
					0,467	0,12749	25	0,59449	75
					0,468	0,12724	26	0,59524	74
					0,469	0,12698	25	0,59598	75
					0,470	0,12673	25	0,59673	75
					0,471	0,12648	26	0,59748	74
					0,472	0,12622	25	0,59822	75
					0,473	0,12597	25	0,59897	75
					0,474	0,12572	25	0,59972	75
					0,475	0,12547	25	0,60047	75
					0,476	0,12522	25	0,60122	75
					0,477	0,12497	25	0,60197	75
					0,478	0,12472	25	0,60272	75
					0,479	0,12447	25	0,60347	75
					0,480	0,12422	25	0,60422	75

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
0,320	0,16986	32	0,48986	68	0,360	0,15731	30	0,51731	70
0,321	0,16954	33	0,49054	67	0,361	0,15701	31	0,51801	69
0,322	0,16921	32	0,49121	68	0,36	0,15670	30	0,51870	70
0,323	0,16889	32	0,49189	68	0,363	0,15640	30	0,51940	70
0,324	0,16857	32	0,49257	68	0,364	0,15610	30	0,52010	70
0,325	0,16825	32	0,49325	68	0,365	0,15580	30	0,52080	70
0,326	0,16793	32	0,49393	68	0,366	0,15550	30	0,52150	70
0,327	0,16761	32	0,49461	68	0,367	0,15520	31	0,52220	69
0,328	0,16729	32	0,49529	68	0,368	0,15489	29	0,52289	71
0,329	0,16697	32	0,49597	68	0,369	0,15460	30	0,52360	70
0,330	0,16665	32	0,49665	68	0,370	0,15430	30	0,52430	70
0,331	0,16633	32	0,49733	68	0,371	0,15400	30	0,52500	70
0,332	0,16601	32	0,49801	68	0,372	0,15370	30	0,52570	70
0,333	0,16569	31	0,49869	69	0,373	0,15340	30	0,52640	70
0,334	0,16538	32	0,49938	68	0,374	0,15310	29	0,52710	71
0,335	0,16506	32	0,50006	68	0,375	0,15281	30	0,52781	70
0,336	0,16474	31	0,50074	69	0,376	0,15251	30	0,52851	70
0,337	0,16443	32	0,50143	68	0,377	0,15221	29	0,52921	71
0,338	0,16411	31	0,50211	69	0,378	0,15192	30	0,52992	70
0,339	0,16380	31	0,50280	69	0,379	0,15162	29	0,53062	71
0,340	0,16349	32	0,50349	68	0,380	0,15133	29	0,53133	71
0,341	0,16317	31	0,50417	69	0,381	0,15104	30	0,53204	70
0,342	0,16286	31	0,50486	69	0,382	0,15074	29	0,53274	71
0,343	0,16255	31	0,50555	69	0,383	0,15045	29	0,53345	71
0,344	0,16224	31	0,50624	68	0,384	0,15016	30	0,53416	70
0,345	0,16192	32	0,50692	69	0,385	0,14986	29	0,53486	71
0,346	0,16161	31	0,50761	69	0,386	0,14957	29	0,53557	71
0,347	0,16130	31	0,50830	69	0,387	0,14928	29	0,53628	71
0,348	0,16099	31	0,50899	69	0,388	0,14899	29	0,53699	71
0,349	0,16068	31	0,50968	69	0,389	0,14870	29	0,53770	71
0,350	0,16037	31	0,51037	70	0,390	0,14841	29	0,53841	71
0,351	0,16007	30	0,51107	69	0,391	0,14812	29	0,53912	71
0,352	0,15976	31	0,51176	69	0,392	0,14783	28	0,53983	72
0,353	0,15945	31	0,51245	69	0,393	0,14755	29	0,54055	71
0,354	0,15914	31	0,51314	70	0,394	0,14726	29	0,54126	71
0,355	0,15884	30	0,51384	69	0,395	0,14697	29	0,54197	71
0,356	0,15853	31	0,51453	69	0,396	0,14668	28	0,54268	72
0,357	0,15822	31	0,51522	70	0,397	0,14640	29	0,54340	71
0,358	0,15792	30	0,51592	69	0,398	0,14611	28	0,54411	72
0,359	0,15761	31	0,51661	70	0,399	0,14583	29	0,54483	71
0,360	0,15731	30	0,51731	70	0,400	0,14554	29	0,54554	71

Digitized by Google

A	*B*		*C*		*A*	*B*		*C*	
,400	0,14554	28	0,54554	72	0,440	0,13452	27	0,57452	73
,401	0,14526	29	0,54626	71	0,441	0,13425	26	0,57525	74
,402	0,14497	28	0,54697	72	0,442	0,13399	27	0,57599	73
,403	0,14469	28	0,54769	72	0,443	0,13372	26	0,57672	74
,404	0,14441	29	0,54841	71	0,444	0,13346	27	0,57746	73
,405	0,14412	28	0,54912	72	0,445	0,13319	26	0,57819	74
,406	0,14384	28	0,54984	72	0,446	0,13293	26	0,57893	74
,407	0,14356	28	0,55056	72	0,447	0,13267	27	0,57967	73
,408	0,14328	28	0,55128	72	0,448	0,13240	26	0,58040	74
,409	0,14300	28	0,55200	72	0,449	0,13214	26	0,58114	74
0,410	0,14272	28	0,55272	72	0,450	0,13188	26	0,58188	74
0,411	0,14244	28	0,55344	72	0,451	0,13162	26	0,58262	74
0,412	0,14216	28	0,55416	72	0,452	0,13136	26	0,58336	74
0,413	0,14188	28	0,55488	72	0,453	0,13110	26	0,58410	74
0,414	0,14160	28	0,55560	72	0,454	0,13084	26	0,58484	74
0,415	0,14132	28	0,55632	72	0,455	0,13058	26	0,58558	74
0,416	0,14104	27	0,55704	73	0,456	0,13032	26	0,58632	74
0,417	0,14077	28	0,55777	72	0,457	0,13006	26	0,58706	74
0,418	0,14049	28	0,55849	72	0,458	0,12980	26	0,58780	74
0,419	0,14021	27	0,55921	73	0,459	0,12954	26	0,58854	74
0,420	0,13994	28	0,55994	72	0,460	0,12928	25	0,58928	75
0,421	0,13966	27	0,56066	73	0,461	0,12903	26	0,59003	74
0,422	0,13939	28	0,56139	72	0,462	0,12877	26	0,59077	74
0,423	0,13911	27	0,56211	73	0,463	0,12851	25	0,59151	75
0,424	0,13884	27	0,56284	73	0,464	0,12826	26	0,59226	74
0,425	0,13857	28	0,56357	72	0,465	0,12800	25	0,59300	75
0,426	0,13829	27	0,56429	73	0,466	0,12775	26	0,59375	74
0,427	0,13802	27	0,56502	73	0,467	0,12749	25	0,59449	75
0,428	0,13775	27	0,56575	73	0,468	0,12724	26	0,59524	74
0,429	0,13748	27	0,56648	73	0,469	0,12698	25	0,59598	75
0,430	0,13721	27	0,56721	73	0,470	0,12673	25	0,59673	75
0,431	0,13694	27	0,56794	73	0,471	0,12648	26	0,59748	74
0,432	0,13667	27	0,56867	73	0,472	0,12622	25	0,59822	75
0,433	0,13640	27	0,56940	73	0,473	0,12597	25	0,59897	75
0,434	0,13613	27	0,57013	73	0,474	0,12572	25	0,59972	75
0,435	0,13586	27	0,57086	73	0,475	0,12547	25	0,60047	75
0,436	0,13559	27	0,57159	73	0,476	0,12522	25	0,60122	75
0,437	0,13532	26	0,57232	74	0,477	0,12497	25	0,60197	75
0,438	0,13506	27	0,57306	73	0,478	0,12472	25	0,60272	75
0,439	0,13479	27	0,57379	73	0,479	0,12447	25	0,60347	75
0,440	0,13452		0,57452		0,480	0,12422		0,60422	

Digitized by Google

A	*B*		*C*		*A*	*B*		*C*	
0,480	0,12422	25	0,60422	75	0,520	0,11461	23	0,63461	77
0,481	0,12397	25	0,60497	75	0,521	0,11438	23	0,63538	77
0,482	0,12372	24	0,60572	76	0,522	0,11415	23	0,63615	77
0,483	0,12348	25	0,60648	75	0,523	0,11392	24	0,63692	76
0,484	0,12323	25	0,60723	75	0,524	0,11368	23	0,63768	77
0,485	0,12298	24	0,60798	76	0,525	0,11345	22	0,63845	78
0,486	0,12274	25	0,60874	75	0,526	0,11323	23	0,63923	77
0,487	0,12249	25	0,60949	75	0,527	0,11300	23	0,64000	77
0,488	0,12224	24	0,61024	76	0,528	0,11277	23	0,64077	77
0,489	0,12200	25	0,61100	75	0,529	0,11254	23	0,64154	77
0,490	0,12175	24	0,61175	76	0,530	0,11231	23	0,64231	77
0,491	0,12151	24	0,61251	76	0,531	0,11208	22	0,64308	78
0,492	0,12127	25	0,61327	75	0,532	0,11186	23	0,64386	77
0,493	0,12102	24	0,61402	76	0,533	0,11163	23	0,64463	77
0,494	0,12078	24	0,61478	76	0,534	0,11140	22	0,64540	78
0,495	0,12054	24	0,61554	76	0,535	0,11118	23	0,64618	77
0,496	0,12030	25	0,61630	75	0,536	0,11095	22	0,64695	78
0,497	0,12005	24	0,61705	76	0,537	0,11073	23	0,64773	77
0,498	0,11981	24	0,61781	76	0,538	0,11050	22	0,64850	78
0,499	0,11957	24	0,61857	76	0,539	0,11028	23	0,64928	77
0,500	0,11933	24	0,61933	76	0,540	0,11005	22	0,65005	78
0,501	0,11909	24	0,62009	76	0,541	0,10983	23	0,65083	77
0,502	0,11885	24	0,62085	76	0,542	0,10960	22	0,65160	78
0,503	0,11861	24	0,62161	76	0,543	0,10938	22	0,65238	78
0,504	0,11837	23	0,62237	77	0,544	0,10916	22	0,65316	78
0,505	0,11814	24	0,62314	76	0,545	0,10894	22	0,65394	78
0,506	0,11790	24	0,62390	76	0,546	0,10872	23	0,65472	77
0,507	0,11766	24	0,62466	76	0,547	0,10849	22	0,65549	78
0,508	0,11742	23	0,62542	77	0,548	0,10827	22	0,65627	78
0,509	0,11719	24	0,62619	76	0,549	0,10805	22	0,65705	78
0,510	0,11695	24	0,62695	76	0,550	0,10783	22	0,65783	78
0,511	0,11671	23	0,62771	77	0,551	0,10761	22	0,65861	78
0,512	0,11648	24	0,62848	76	0,552	0,10739	21	0,65939	79
0,513	0,11624	23	0,62924	77	0,553	0,10718	22	0,66018	78
0,514	0,11601	24	0,63001	76	0,554	0,10696	22	0,66096	78
0,515	0,11577	23	0,63077	77	0,555	0,10674	22	0,66174	78
0,516	0,11554	23	0,63154	77	0,556	0,10652	22	0,66252	78
0,517	0,11531	24	0,63231	76	0,557	0,10630	21	0,66330	79
0,518	0,11507	23	0,63307	77	0,558	0,10609	22	0,66409	78
0,519	0,11484	23	0,63384	77	0,559	0,10587	22	0,66487	78
0,520	0,11461		0,63461		0,560	0,10565		0,66565	

Digitized by Google

A	*B*		*C*		*A*	*B*		*C*	
560	0,10565	21	0,66565	79	0,600	0,09732	20	0,69732	80
561	0,10544	22	0,66644	78	0,601	0,09712	20	0,69812	80
562	0,10522	21	0,66722	79	0,602	0,09692	20	0,69892	80
563	0,10501	22	0,66801	78	0,603	0,09672	20	0,69972	80
564	0,10479	21	0,66879	79	0,604	0,09652	20	0,70052	80
565	0,10458	21	0,66958	79	0,605	0,09632	20	0,70132	80
566	0,10437	22	0,67037	78	0,606	0,09612	19	0,70212	81
567	0,10415	21	0,67115	79	0,607	0,09593	20	0,70293	80
568	0,10394	21	0,67194	79	0,608	0,09573	20	0,70373	80
569	0,10373	22	0,67273	78	0,609	0,09553	20	0,70453	80
570	0,10351	21	0,67351	79	0,610	0,09533	19	0,70533	81
571	0,10330	21	0,67430	79	0,611	0,09514	20	0,70614	80
572	0,10309	21	0,67509	79	0,612	0,09494	20	0,70694	80
573	0,10288	21	0,67588	79	0,613	0,09474	19	0,70774	81
574	0,10267	21	0,67667	79	0,614	0,09455	20	0,70855	80
575	0,10246	21	0,67746	79	0,615	0,09435	19	0,70935	81
576	0,10225	21	0,67825	79	0,616	0,09416	20	0,71016	80
577	0,10204	21	0,67904	79	0,617	0,09396	19	0,71096	81
578	0,10183	21	0,67983	79	0,618	0,09377	20	0,71177	80
579	0,10162	21	0,68062	79	0,619	0,09357	19	0,71257	81
580	0,10141	21	0,68141	79	0,620	0,09338	19	0,71338	81
581	0,10120	20	0,68220	80	0,621	0,09319	20	0,71419	80
582	0,10100	21	0,68300	79	0,622	0,09299	19	0,71499	81
583	0,10079	21	0,68379	79	0,623	0,09280	19	0,71580	81
584	0,10058	20	0,68458	80	0,624	0,09261	19	0,71661	81
585	0,10038	21	0,68538	79	0,625	0,09242	19	0,71742	81
586	0,10017	21	0,68617	79	0,626	0,09223	19	0,71823	81
587	0,09996	20	0,68696	80	0,627	0,09204	20	0,71904	80
588	0,09976	21	0,68776	79	0,628	0,09184	19	0,71984	81
589	0,09955	20	0,68855	80	0,629	0,09165	19	0,72065	81
590	0,09935	21	0,68935	79	0,630	0,09146	19	0,72146	81
591	0,09914	20	0,69014	80	0,631	0,09127	19	0,72227	81
592	0,09894	20	0,69094	80	0,632	0,09108	18	0,72308	81
593	0,09874	21	0,69174	79	0,633	0,09090	19	0,72390	81
594	0,09853	20	0,69253	80	0,634	0,09071	19	0,72471	81
595	0,09833	20	0,69333	80	0,635	0,09052	19	0,72552	81
596	0,09813	20	0,69413	80	0,636	0,09033	19	0,72633	81
597	0,09793	20	0,69493	80	0,637	0,09014	18	0,72714	81
598	0,09773	21	0,69573	79	0,638	0,08996	19	0,72796	81
599	0,09752	20	0,69652	80	0,639	0,08977	19	0,72877	81
600	0,09732		0,69732		0,640	0,08958		0,72958	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
0,640	0,08958	18	0,72958	82	0,680	0,08240	17	0,76240	83
0,641	0,08940	19	0,73040	81	0,681	0,08223	17	0,76323	83
0,642	0,08921	19	0,73121	81	0,682	0,08206	18	0,76406	82
0,643	0,08902	18	0,73220	82	0,683	0,08188	17	0,76488	83
0,644	0,08884	19	0,73284	81	0,684	0,08171	17	0,76571	83
0,645	0,08865	18	0,73365	82	0,685	0,08154	17	0,76654	83
0,646	0,08847	19	0,73447	81	0,686	0,08137	17	0,76737	83
0,647	0,08828	18	0,73528	82	0,687	0,08120	17	0,76820	83
0,648	0,08810	18	0,73610	82	0,688	0,08103	17	0,76903	83
0,649	0,08792	19	0,73692	81	0,689	0,08086	17	0,76986	83
0,650	0,08773	18	0,73773	82	0,690	0,08069	17	0,77069	83
0,651	0,08755	18	0,73855	82	0,691	0,08052	17	0,77152	83
0,652	0,08737	18	0,73937	82	0,692	0,08035	17	0,77235	83
0,653	0,08719	18	0,74019	82	0,693	0,08018	17	0,77318	83
0,654	0,08701	18	0,74101	82	0,694	0,08001	16	0,77401	84
0,655	0,08683	19	0,74183	81	0,695	0,07985	17	0,77485	83
0,656	0,08664	18	0,74264	82	0,696	0,07968	17	0,77568	83
0,657	0,08646	18	0,74346	82	0,697	0,07951	17	0,77651	83
0,658	0,08628	18	0,74428	82	0,698	0,07934	16	0,77734	84
0,659	0,08610	18	0,74510	82	0,699	0,07918	17	0,77818	83
0,660	0,08592	18	0,74592	82	0,700	0,07901	17	0,77901	83
0,661	0,08574	17	0,74674	83	0,701	0,07884	16	0,77984	84
0,662	0,08557	18	0,74757	82	0,702	0,07868	17	0,78068	83
0,663	0,08539	18	0,74839	82	0,703	0,07851	17	0,78151	83
0,664	0,08521	18	0,74921	82	0,704	0,07834	16	0,78234	84
0,665	0,08503	18	0,75003	82	0,705	0,07818	16	0,78318	84
0,666	0,08485	17	0,75085	83	0,706	0,07802	17	0,78402	83
0,667	0,08468	18	0,75168	82	0,707	0,07785	16	0,78485	84
0,668	0,08450	18	0,75250	82	0,708	0,07769	16	0,78569	84
0,669	0,08432	17	0,75332	83	0,709	0,07753	17	0,78653	83
0,670	0,08415	18	0,75415	82	0,710	0,07736	16	0,78736	84
0,671	0,08397	18	0,75497	82	0,711	0,07720	16	0,78820	84
0,672	0,08379	17	0,75579	83	0,712	0,07704	17	0,78904	83
0,673	0,08362	18	0,75662	82	0,713	0,07687	16	0,78987	84
0,674	0,08344	17	0,75744	83	0,714	0,07671	16	0,79071	84
0,675	0,08327	18	0,75827	82	0,715	0,07655	16	0,79155	84
0,676	0,08309	17	0,75909	83	0,716	0,07639	16	0,79239	84
0,677	0,08292	17	0,75992	83	0,717	0,07623	16	0,79323	84
0,678	0,08275	18	0,76075	82	0,718	0,07607	16	0,79407	84
0,679	0,08257	17	0,76157	83	0,719	0,07591	16	0,79491	84
0,680	0,08240		0,76240		0,720	0,07575		0,79575	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
,720	0,07575	16	0,79575	84	0,760	0,06959	15	0,82959	85
,721	0,07559	16	0,79659	84	0,761	0,06944	15	0,83044	85
,722	0,07543	16	0,79743	84	0,762	0,06929	15	0,83129	85
,723	0,07527	16	0,79827	84	0,763	0,06914	14	0,83214	86
,724	0,07511	16	0,79911	84	0,764	0,06900	15	0,83300	85
,725	0,07495	16	0,79995	84	0,765	0,06885	15	0,83385	85
,726	0,07479	16	0,80079	84	0,766	0,06870	14	0,83470	86
,727	0,07463	15	0,80163	85	0,767	0,06856	15	0,83556	85
,728	0,07448	16	0,80248	84	0,768	0,06841	14	0,83641	86
,729	0,07432	16	0,80332	84	0,769	0,06827	15	0,83727	85
,730	0,07416	16	0,80416	84	0,770	0,06812	14	0,83812	86
,731	0,07400	15	0,80500	85	0,771	0,06798	15	0,83898	85
,732	0,07385	16	0,80585	84	0,772	0,06783	14	0,83983	86
,733	0,07369	15	0,80669	85	0,773	0,06769	15	0,84069	85
,734	0,07354	16	0,80754	84	0,774	0,06754	14	0,84154	86
,735	0,07338	16	0,80838	84	0,775	0,06740	15	0,84240	85
,736	0,07322	15	0,80922	85	0,776	0,06725	14	0,84325	86
,737	0,07307	16	0,81007	84	0,777	0,06711	14	0,84411	86
,738	0,07291	15	0,81091	85	0,778	0,06697	14	0,84497	86
,739	0,07276	15	0,81176	85	0,779	0,06683	15	0,84583	85
,740	0,07261	16	0,81261	84	0,780	0,06668	14	0,84668	86
0,741	0,07245	15	0,81345	85	0,781	0,06654	14	0,84754	86
0,742	0,07230	15	0,81430	85	0,782	0,06640	14	0,84840	86
0,743	0,07215	16	0,81515	84	0,783	0,06626	14	0,84926	86
0,744	0,07199	15	0,81599	85	0,784	0,06612	15	0,85012	85
0,745	0,07184	15	0,81684	85	0,785	0,06597	14	0,85097	86
0,746	0,07169	15	0,81769	85	0,786	0,06583	14	0,85183	86
0,747	0,07154	16	0,81854	84	0,787	0,06569	14	0,85269	86
0,748	0,07138	15	0,81938	85	0,788	0,06555	14	0,85355	86
0,749	0,07123	15	0,82023	85	0,789	0,06541	14	0,85441	86
0,750	0,07108	15	0,82108	85	0,790	0,06527	14	0,85527	86
0,751	0,07093	15	0,82193	85	0,791	0,06513	13	0,85613	87
0,752	0,07078	15	0,82278	85	0,792	0,06500	14	0,85700	86
0,753	0,07063	15	0,82363	85	0,793	0,06486	14	0,85786	86
0,754	0,07048	15	0,82448	85	0,794	0,06472	14	0,85872	86
0,755	0,07033	15	0,82533	85	0,795	0,06458	14	0,85958	86
0,756	0,07018	15	0,82618	85	0,796	0,06444	14	0,86044	86
0,757	0,07003	15	0,82703	85	0,797	0,06430	13	0,86130	87
0,758	0,06988	15	0,82788	85	0,798	0,06417	14	0,86217	86
0,759	0,06973	15	0,82873	85	0,799	0,06403	14	0,86303	86
0,760	0,06959	14	0,82959	86	0,800	0,06389	14	0,86389	86

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
0,800	0,06389	13	0,86389	87	0,840	0,05863	12	0,89863	88
0,801	0,06376	14	0,86476	86	0,841	0,05851	13	0,89951	87
0,802	0,06362	14	0,86562	86	0,842	0,05838	13	0,90038	87
0,803	0,06348	13	0,86648	87	0,843	0,05825	12	0,90125	88
0,804	0,06335	14	0,86735	86	0,844	0,05813	13	0,90213	87
0,805	0,06321	13	0,86821	87	0,845	0,05800	12	0,90300	88
0,806	0,06308	14	0,86908	86	0,846	0,05788	13	0,90388	87
0,807	0,06294	13	0,86994	87	0,847	0,05775	12	0,90475	88
0,808	0,06281	14	0,87081	86	0,848	0,05763	12	0,90563	88
0,809	0,06267	13	0,87167	87	0,849	0,05751	13	0,90651	87
0,810	0,06254	14	0,87254	86	0,850	0,05738	12	0,90738	88
0,811	0,06240	13	0,87340	87	0,851	0,05726	12	0,90826	88
0,812	0,06227	13	0,87427	87	0,852	0,05714	13	0,90914	87
0,813	0,06214	14	0,87514	86	0,853	0,05701	12	0,91001	88
0,814	0,06200	13	0,87600	87	0,854	0,05689	12	0,91089	88
0,815	0,06187	13	0,87687	87	0,855	0,05677	13	0,91177	87
0,816	0,06174	13	0,87774	87	0,856	0,05664	12	0,91264	88
0,817	0,06161	14	0,87861	86	0,857	0,05652	12	0,91352	88
0,818	0,06147	13	0,87947	87	0,858	0,05640	12	0,91440	88
0,819	0,06134	13	0,88034	87	0,859	0,05628	12	0,91528	88
0,820	0,06121	13	0,88121	87	0,860	0,05616	12	0,91616	88
0,821	0,06108	13	0,88208	87	0,861	0,05604	13	0,91704	87
0,822	0,06095	13	0,88295	87	0,862	0,05591	12	0,91791	88
0,823	0,06082	13	0,88382	87	0,863	0,05579	12	0,91879	88
0,824	0,06069	13	0,88469	87	0,864	0,05567	12	0,91967	88
0,825	0,06056	13	0,88556	87	0,865	0,05555	12	0,92055	88
0,826	0,06043	13	0,88643	87	0,866	0,05543	12	0,92143	88
0,827	0,06030	13	0,88730	87	0,867	0,05531	12	0,92231	88
0,828	0,06017	13	0,88817	87	0,868	0,05519	11	0,92319	89
0,829	0,06004	13	0,88904	87	0,869	0,05508	12	0,92408	88
0,830	0,05991	13	0,88991	87	0,870	0,05496	12	0,92496	88
0,831	0,05978	13	0,89078	87	0,871	0,05484	12	0,92584	88
0,832	0,05965	13	0,89165	87	0,872	0,05472	12	0,92672	88
0,833	0,05952	13	0,89252	87	0,873	0,05460	12	0,92760	88
0,834	0,05939	12	0,89339	88	0,874	0,05448	12	0,92848	88
0,835	0,05927	13	0,89427	87	0,875	0,05436	11	0,92936	89
0,836	0,05914	13	0,89514	87	0,876	0,05425	12	0,93025	88
0,837	0,05901	12	0,89601	88	0,877	0,05413	12	0,93113	88
0,838	0,05889	13	0,89689	87	0,878	0,05401	11	0,93201	89
0,839	0,05876	13	0,89776	87	0,879	0,05390	12	0,93290	88
0,840	0,05863		0,89863		0,880	0,05378		0,93378	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
,880	0,05378	12	0,93378	88	0,920	0,04931	11	0,96931	89
,881	0,05366	11	0,93466	89	0,921	0,04920	11	0,97020	89
,882	0,05355	12	0,93555	88	0,922	0,04909	11	0,97109	89
,883	0,05343	11	0,93643	89	0,923	0,04898	10	0,97198	90
,884	0,05332	12	0,93732	88	0,924	0,04888	11	0,97288	89
,885	0,05320	12	0,93820	88	0,925	0,04877	10	0,97377	90
,886	0,05308	11	0,93908	89	0,926	0,04867	11	0,97467	89
,887	0,05297	11	0,93997	89	0,927	0,04856	11	0,97556	89
,888	0,05286	12	0,94086	88	0,928	0,04845	10	0,97645	90
0,889	0,05274	11	0,94174	89	0,929	0,04835	11	0,97735	89
0,890	0,05263	12	0,94263	88	0,930	0,04824	10	0,97824	90
0,891	0,05251	11	0,94351	89	0,931	0,04814	11	0,97914	89
0,892	0,05240	11	0,94440	89	0,932	0,04803	10	0,98003	90
0,893	0,05229	12	0,94529	88	0,933	0,04793	11	0,98093	89
0,894	0,05217	11	0,94617	89	0,934	0,04782	10	0,98182	90
0,895	0,05206	11	0,94706	89	0,935	0,04772	10	0,98272	90
0,896	0,05195	12	0,94795	88	0,936	0,04762	11	0,98362	89
0,897	0,05183	11	0,94883	89	0,937	0,04751	10	0,98451	90
0,898	0,05172	11	0,94972	89	0,938	0,04741	10	0,98541	90
0,899	0,05161	11	0,95061	89	0,939	0,04738	11	0,98631	89
0,900	0,05150	11	0,95150	89	0,940	0,04720	10	0,98720	90
0,901	0,05139	12	0,95239	88	0,941	0,04710	10	0,98810	90
0,902	0,05127	11	0,95327	89	0,942	0,04700	11	0,98900	89
0,903	0,05116	11	0,95416	89	0,943	0,04689	10	0,98989	90
0,904	0,05105	11	0,95505	89	0,944	0,04679	10	0,99079	90
0,905	0,05094	11	0,95594	89	0,945	0,04669	10	0,99169	90
0,906	0,05083	11	0,95683	89	0,946	0,04659	10	0,99259	90
0,907	0,05072	11	9,95772	89	0,947	0,04649	10	0,99349	90
0,908	0,05061	11	0,95861	89	0,948	0,04639	11	0,99439	89
0,909	0,05050	11	0,95950	89	0,949	0,04628	10	0,99529	90
0,910	0,05039	11	0,96039	89	0,950	0,04618	10	0,99618	90
0,911	0,05028	11	0,96128	89	0,951	0,04608	10	0,99708	90
0,912	0,05017	11	0,96217	89	0,952	0,04598	10	0,99798	90
0,913	0,05006	11	0,96306	89	0,953	0,04588	10	0,99888	90
0,914	0,04995	10	0,96395	90	0,954	0,04578	10	0,99978	90
0,915	0,04985	11	0,96485	89	0,955	0,04568	10	1,00068	90
0,916	0,04974	11	0,96574	89	0,956	0,04558	10	1,00158	90
0,917	0,04963	11	0,96663	89	0,957	0,04548	10	1,00248	90
0,918	0,04952	11	0,96752	89	0,958	0,04538	10	1,00338	90
0,919	0,04941	10	0,96841	90	0,959	0,04528	10	1,00428	90
0,920	0,04931		0,96931		0,960	0,04519	9	1,00515	91

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
0,960	0,04519	10	1,00519	90	1,000	0,04139	9	1,04139	91
0,961	0,04509	10	1,00609	90	1,001	0,04130	9	1,04230	91
0,962	0,04499	10	1,00699	90	1,002	0,04121	9	1,04321	91
0,963	0,04489	10	1,00789	90	1,003	0,04112	9	1,04412	91
0,964	0,04479	10	1,00879	90	1,004	0,04103	9	1,04503	91
0,965	0,04469	10	1,00969	91	1,005	0,04094	9	1,04594	91
0,966	0,04460	10	1,01060	90	1,006	0,04085	9	1,04685	91
0,967	0,04450	10	1,01150	90	1,007	0,04076	9	1,04776	91
0,968	0,04440	10	1,01240	90	1,008	0,04067	9	1,04867	91
0,969	0,04430	9	1,01330	91	1,009	0,04058	9	1,04958	91
0,970	0,04421	10	1,01421	90	1,010	0,04049	9	1,05049	91
0,971	0,04411	10	1,01511	90	1,011	0,04040	8	1,05140	92
0,972	0,04401	9	1,01601	91	1,012	0,04032	9	1,05232	91
0,973	0,04392	10	1,01692	90	1,013	0,04023	9	1,05323	91
0,974	0,04382	9	1,01782	91	1,014	0,04014	9	1,05414	91
0,975	0,04373	10	1,01873	90	1,015	0,04005	9	1,05505	91
0,976	0,04363	10	1,01963	90	1,016	0,03996	9	1,05596	91
0,977	0,04353	9	1,02053	91	1,017	0,03987	8	1,05687	92
0,978	0,04344	10	1,02144	90	1,018	0,03979	9	1,05779	91
0,979	0,04334	9	1,02234	91	1,019	0,03970	9	1,05870	91
0,980	0,04325	10	1,02325	90	1,020	0,03961	8	1,05961	92
0,981	0,04315	9	1,02415	91	1,021	0,03953	9	1,06053	91
0,982	0,04306	9	1,02506	91	1,022	0,03944	9	1,06144	91
0,983	0,04297	10	1,02597	90	1,023	0,03935	9	1,06235	91
0,984	0,04287	9	1,02687	91	1,024	0,03926	8	1,06326	92
0,985	0,04278	10	1,02778	90	1,025	0,03918	9	1,06418	91
0,986	0,04268	9	1,02868	91	1,026	0,03909	8	1,06509	92
0,987	0,04259	9	1,02959	91	1,027	0,03901	9	1,06601	91
0,988	0,04250	10	1,03050	90	1,028	0,03892	9	1,06692	91
0,989	0,04240	9	1,03140	91	1,029	0,03883	8	1,06783	92
0,990	0,04231	9	1,03231	91	1,030	0,03875	9	1,06875	91
0,991	0,04222	9	1,03322	91	1,031	0,03866	8	1,06966	92
0,992	0,04213	10	1,03413	90	1,032	0,03858	9	1,07058	91
0,993	0,04203	9	1,03503	91	1,033	0,03849	8	1,07149	92
0,994	0,04194	9	1,03594	91	1,034	0,03841	9	1,07241	91
0,995	0,04185	9	1,03685	91	1,035	0,03832	8	1,07332	92
0,996	0,04176	9	1,03776	91	1,036	0,03824	8	1,07424	92
0,997	0,04167	10	1,03867	90	1,037	0,03816	9	1,07516	91
0,998	0,04157	9	1,03957	91	1,038	0,03807	8	1,07607	92
0,999	0,04148	9	1,04048	91	1,039	0,03799	9	1,07699	91
1,000	0,04139		1,04139		1,040	0,03790		1,07790	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
1,040	0,03790	8	1,07790	92	1,080	0,03470	8	1,11470	92
1,041	0,03782	8	1,07882	92	1,081	0,03462	7	1,11562	93
1,042	0,03774	9	1,07974	91	1,082	0,03455	8	1,11655	92
1,043	0,03765	8	1,08065	92	1,083	0,03447	8	1,11747	92
1,044	0,03757	8	1,08157	92	1,084	0,03439	7	1,11839	93
1,045	0,03749	8	1,08249	92	1,085	0,03432	8	1,11932	92
1,046	0,03741	9	1,08341	91	1,086	0,03424	7	1,12024	93
1,047	0,03732	8	1,08432	92	1,087	0,03417	8	1,12117	92
1,048	0,03724	8	1,08524	92	1,088	0,03409	8	1,12209	92
1,049	0,03716	8	1,08616	92	1,089	0,03401	7	1,12301	93
1,050	0,03708	8	1,08708	92	1,090	0,03394	8	1,12394	92
1,051	0,03700	9	1,08800	91	1,091	0,03386	7	1,12486	93
1,052	0,03691	8	1,08891	92	1,092	0,03379	8	1,12579	92
1,053	0,03683	8	1,08983	92	1,093	0,03371	7	1,12671	93
1,054	0,03675	8	1,09075	92	1,094	0,03364	7	1,12764	93
1,055	0,03667	8	1,09167	92	1,095	0,03357	8	1,12857	92
1,056	0,03659	8	1,09259	92	1,096	0,03349	7	1,12949	93
1,057	0,03651	8	1,09351	92	1,097	0,03342	8	1,13042	92
1,058	0,03643	8	1,09443	92	1,098	0,03334	7	1,13134	93
1,059	0,03635	8	1,09535	92	1,099	0,03327	7	1,13227	93
1,060	0,03627	8	1,09627	92	1,100	0,03320	8	1,13320	92
1,061	0,03619	8	1,09719	92	1,101	0,03312	7	1,13412	93
1,062	0,03611	8	1,09811	92	1,102	0,03305	7	1,13505	93
1,063	0,03603	8	1,09903	92	1,103	0,03298	8	1,13598	92
1,064	0,03595	8	1,09995	92	1,104	0,03290	7	1,13690	93
1,065	0,03587	8	1,10087	92	1,105	0,03283	7	1,13783	93
1,066	0,03579	8	1,10179	92	1,106	0,03276	8	1,13876	92
1,067	0,03571	8	1,10271	92	1,107	0,03268	7	1,13968	93
1,068	0,03563	8	1,10363	92	1,108	0,03261	7	1,14061	93
1,069	0,03555	7	1,10455	93	1,109	0,03254	7	1,14154	93
1,070	0,03548	8	1,10548	92	1,110	0,03247	7	1,14247	93
1,071	0,03540	8	1,10640	92	1,111	0,03240	8	1,14340	92
1,072	0,03532	8	1,10732	92	1,112	0,03232	7	1,14432	93
1,073	0,03524	8	1,10824	92	1,113	0,03225	7	1,14525	93
1,074	0,03516	7	1,10916	93	1,114	0,03218	7	1,14618	93
1,075	0,03509	8	1,11009	92	1,115	0,03211	7	1,14711	93
1,076	0,03501	8	1,11101	92	1,116	0,03204	7	1,14804	93
1,077	0,03493	8	1,11193	92	1,117	0,03197	7	1,14897	93
1,078	0,03485	7	1,11285	93	1,118	0,03190	7	1,14990	93
1,079	0,03478	8	1,11378	92	1,119	0,03183	8	1,15083	92
1,080	0,03470		1,11470		1,120	0,03175		1,15175	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
0,960	0,04519		1,00519		1,000	0,04139		1,04139	
		10		90			9		91
0,961	0,04509		1,00609		1,001	0,04130		1,04230	
		10		90			9		91
0,962	0,04499		1,00699		1,002	0,04121		1,04321	
		10		90			9		91
0,963	0,04489		1,00789		1,003	0,04112		1,04412	
		10		90			9		91
0,964	0,04479		1,00879		1,004	0,04103		1,04503	
		10		90			9		91
0,965	0,04469		1,00969		1,005	0,04094		1,04594	
		10		91			9		91
0,966	0,04460		1,01060		1,006	0,04085		1,04685	
		10		90			9		91
0,967	0,04450		1,01150		1,007	0,04076		1,04776	
		10		90			9		91
0,968	0,04440		1,01240		1,008	0,04067		1,04867	
		10		90			9		91
0,969	0,04430		1,01330		1,009	0,04058		1,04958	
		9		91			9		91
0,970	0,04421		1,01421		1,010	0,04049		1,05049	
		10		90			9		91
0,971	0,04411		1,01511		1,011	0,04040		1,05140	
		10		90			8		92
0,972	0,04401		1,01601		1,012	0,04032		1,05232	
		9		91			9		91
0,973	0,04392		1,01692		1,013	0,04023		1,05323	
		10		90			9		91
0,974	0,04382		1,01782		1,014	0,04014		1,05414	
		9		91			9		91
0,975	0,04373		1,01873		1,015	0,04005		1,05505	
		10		90			9		91
0,976	0,04363		1,01963		1,016	0,03996		1,05596	
		10		90			9		91
0,977	0,04353		1,02053		1,017	0,03987		1,05687	
		9		91			8		92
0,978	0,04344		1,02144		1,018	0,03979		1,05779	
		10		90			9		91
0,979	0,04334		1,02234		1,019	0,03970		1,05870	
		9		91			9		91
0,980	0,04325		1,02325		1,020	0,03961		1,05961	
		10		90			8		92
0,981	0,04315		1,02415		1,021	0,03953		1,06053	
		9		91			9		91
0,982	0,04306		1,02506		1,022	0,03944		1,06144	
		9		91			9		91
0,983	0,04297		1,02597		1,023	0,03935		1,06235	
		10		90			9		91
0,984	0,04287		1,02687		1,024	0,03926		1,06326	
		9		91			8		92
0,985	0,04278		1,02778		1,025	0,03918		1,06418	
		10		90			9		91
0,986	0,04268		1,02868		1,026	0,03909		1,06509	
		9		91			8		92
0,987	0,04259		1,02959		1,027	0,03901		1,06601	
		9		91			9		91
0,988	0,04250		1,03050		1,028	0,03892		1,06692	
		10		90			9		91
0,989	0,04240		1,03140		1,029	0,03883		1,06783	
		9		91			8		92
0,990	0,04231		1,03231		1,030	0,03875		1,06875	
		9		91			9		91
0,991	0,04222		1,03322		1,031	0,03866		1,06966	
		9		91			8		92
0,992	0,04213		1,03413		1,032	0,03858		1,07058	
		10		90			9		91
0,993	0,04203		1,03503		1,033	0,03849		1,07149	
		9		91			8		92
0,994	0,04194		1,03594		1,034	0,03841		1,07241	
		9		91			9		91
0,995	0,04185		1,03685		1,035	0,03832		1,07332	
		9		91			8		92
0,996	0,04176		1,03776		1,036	0,03824		1,07424	
		9		91			8		92
0,997	0,04167		1,03867		1,037	0,03816		1,07516	
		10		90			9		91
0,998	0,04157		1,03957		1,038	0,03807		1,07607	
		9		91			8		92
0,999	0,04148		1,04048		1,039	0,03799		1,07699	
		9		91			9		91
1,000	0,04139		1,04139		1,040	0,03790		1,07790	

Digitized by Google

A	*B*		*C*		*A*	*B*		*C*	
,040	0,03790	8	1,07790	92	1,080	0,03470	8	1,11470	92
,041	0,03782	8	1,07882	92	1,081	0,03462	7	1,11562	93
,042	0,03774	9	1,07974	91	1,082	0,03455	8	1,11655	92
,043	0,03765	8	1,08065	92	1,083	0,03447	8	1,11747	92
,044	0,03757	8	1,08157	92	1,084	0,03439	7	1,11839	93
,045	0,03749	8	1,08249	92	1,085	0,03432	8	1,11932	92
,046	0,03741	9	1,08341	91	1,086	0,03424	7	1,12024	93
,047	0,03732	8	1,08432	92	1,087	0,03417	8	1,12117	92
,048	0,03724	8	1,08524	92	1,088	0,03409	8	1,12209	92
,049	0,03716	8	1,08616	92	1,089	0,03401	7	1,12301	93
,050	0,03708	8	1,08708	92	1,090	0,03394	8	1,12394	92
,051	0,03700	9	1,08800	91	1,091	0,03386	7	1,12486	93
,052	0,03691	8	1,08891	92	1,092	0,03379	8	1,12579	92
,053	0,03683	8	1,08983	92	1,093	0,03371	7	1,12671	93
,054	0,03675	8	1,09075	92	1,094	0,03364	7	1,12764	93
,055	0,03667	8	1,09167	92	1,095	0,03357	8	1,12857	92
1,056	0,03659	8	1,09259	92	1,096	0,03349	7	1,12949	93
1,057	0,03651	8	1,09351	92	1,097	0,03342	8	1,13042	92
1,058	0,03643	8	1,09443	92	1,098	0,03334	7	1,13134	93
1,059	0,03635	8	1,09535	92	1,099	0,03327	7	1,13227	93
1,060	0,03627	8	1,09627	92	1,100	0,03320	8	1,13320	92
1,061	0,03619	8	1,09719	92	1,101	0,03312	7	1,13412	93
1,062	0,03611	8	1,09811	92	1,102	0,03305	7	1,13505	93
1,063	0,03603	8	1,09903	92	1,103	0,03298	8	1,13598	92
1,064	0,03595	8	1,09995	92	1,104	0,03290	7	1,13690	93
1,065	0,03587	8	1,10087	92	1,105	0,03283	7	1,13783	93
1,066	0,03579	8	1,10179	92	1,106	0,03276	8	1,13876	92
1,067	0,03571	8	1,10271	92	1,107	0,03268	7	1,13968	93
1,068	0,03563	8	1,10363	92	1,108	0,03261	7	1,14061	93
1,069	0,03555	7	1,10455	93	1,109	0,03254	7	1,14154	93
1,070	0,03548	8	1,10548	92	1,110	0,03247	7	1,14247	93
1,071	0,03540	8	1,10640	92	1,111	0,03240	8	1,14340	92
1,072	0,03532	8	1,10732	92	1,112	0,03232	7	1,14432	93
1,073	0,03524	8	1,10824	92	1,113	0,03225	7	1,14525	93
1,074	0,03516	7	1,10916	93	1,114	0,03218	7	1,14618	93
1,075	0,03509	8	1,11009	92	1,115	0,03211	7	1,14711	93
1,076	0,03501	8	1,11101	92	1,116	0,03204	7	1,14804	93
1,077	0,03493	8	1,11193	92	1,117	0,03197	7	1,14897	93
1,078	0,03485	7	1,11285	93	1,118	0,03190	7	1,14990	93
1,079	0,03478	8	1,11378	92	1,119	0,03183	8	1,15083	92
1,080	0,03470		1,11470		1,120	0,03175		1,15175	

Digitized by Google

A	B		C	
1,120	0,03175	7	1,15175	93
1,121	0,03168	7	1,15268	93
1,122	0,03161	7	1,15361	93
1,123	0,03154	7	1,15454	93
1,123	0,03147	7	1,15547	93
1,125	0,03140	7	1,15640	93
1,126	0,03133	7	1,15733	93
1,127	0,03126	6	1,15826	94
1,128	0,03120	7	1,15920	93
1,129	0,03113	7	1,16013	93
1,130	0,03106	7	1,16106	93
1,131	0,03099	7	1,16199	93
1,132	0,03092	7	1,16292	93
1,133	0,03085	7	1,16385	93
1,134	0,03078	7	1,16478	93
1,135	0,03071	6	1,16571	94
1,136	0,03065	7	1,16665	93
1,137	0,03058	7	1,16758	93
1,138	0,03051	7	1,16851	93
1,139	0,03044	7	1,16944	93
1,140	0,03037	6	1,17037	94
1,141	0,03031	7	1,17131	93
1,142	0,03024	7	1,17224	93
1,143	0,03017	6	1,17317	94
1,144	0,03011	7	1,17411	93
1,145	0,03004	7	1,17504	93
1,146	0,02997	6	1,17597	94
1,147	0,02991	7	1,17691	93
1,148	0,02984	7	1,17784	93
1,149	0,02977	6	1,17877	94
1,150	0,02971	7	1,17971	93
1,151	0,02964	7	1,18064	93
1,152	0,02957	6	1,18157	94
1,153	0,02951	7	1,18251	93
1,154	0,02944	6	1,18344	94
1,155	0,02938	7	1,18438	93
1,156	0,02931	6	1,18531	94
1,157	0,02925	7	1,18625	93
1,158	0,02918	6	1,18718	94
1,159	0,02912	7	1,18812	93
1,160	0,02905	7	1,18905	93

A	B		C	
1,160	0,02905	6	1,18905	94
1,161	0,02899	7	1,18999	93
1,162	0,02892	6	1,19092	94
1,163	0,02886	7	1,19186	93
1,164	0,02879	6	1,19279	94
1,165	0,02873	6	1,19373	94
1,166	0,02867	7	1,19467	93
1,167	0,02860	6	1,19560	94
1,168	0,02854	6	1,19654	94
1,169	0,02848	7	1,19748	93
1,170	0,02841	6	1,19841	94
1,171	0,02835	6	1,19935	94
1,172	0,02829	7	1,20029	93
1,173	0,02822	6	1,20122	94
1,174	0,02816	6	1,20216	94
1,175	0,02810	7	1,20310	93
1,176	0,02803	6	1,20403	94
1,177	0,02797	6	1,20497	94
1,178	0,02791	6	1,20591	94
1,179	0,02785	6	1,20685	94
1,180	0,02779	7	1,20779	93
1,181	0,02772	6	1,20872	94
1,182	0,02766	6	1,20966	94
1,183	0,02760	6	1,21060	94
1,184	0,02754	6	1,21154	94
1,185	0,02748	6	1,21248	94
1,186	0,02742	7	1,21342	93
1,187	0,02735	6	1,21435	94
1,188	0,02729	6	1,21529	94
1,189	0,02723	6	1,21623	94
1,190	0,02717	6	1,21717	94
1,191	0,02711	6	1,21811	94
1,192	0,02705	6	1,21905	94
1,193	0,02699	6	1,21999	94
1,194	0,02693	6	1,22093	94
1,195	0,02687	6	1,22187	94
1,196	0,02681	6	1,22281	94
1,197	0,02675	6	1,22375	94
1,198	0,02669	6	1,22469	94
1,199	0,02663	6	1,22563	94
1,200	0,02657	6	1,22657	94

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
,200	0,02657	6	1,22657	94	1,240	0,02430	6	1,26430	94
,201	0,02651	6	1,22751	94	1,241	0,02424	5	1,26524	95
,202	0,02645	6	1,22845	94	1,242	0,02419	5	1,26619	95
,203	0,02639	5	1,22939	95	1,243	0,02414	6	1,26714	94
,204	0,02634	6	1,23034	94	1,244	0,02408	5	1,26808	95
,205	0,02628	6	1,23128	94	1,245	0,02403	6	1,26903	94
,206	0,02622	6	1,23222	94	1,246	0,02397	5	1,26997	95
,207	0,02616	6	1,23316	94	1,247	0,02392	5	1,27092	95
,208	0,02610	6	1,23410	94	1,248	0,02387	6	1,27187	94
,209	0,02604	5	1,23504	95	1,249	0,02381	5	1,27281	95
,210	0,02599	6	1,23599	94	1,250	0,02376	5	1,27376	95
,211	0,02593	6	1,23693	94	1,251	0,02371	6	1,27471	94
,212	0,02587	6	1,23787	94	1,252	0,02365	5	1,27565	95
,213	0,02581	6	1,23881	94	1,253	0,02360	5	1,27660	95
,214	0,02575	5	1,23975	95	1,254	0,02355	5	1,27755	95
,215	0,02570	6	1,24070	94	1,255	0,02350	6	1,27850	94
,216	0,02564	6	1,24164	94	1,256	0,02344	5	1,27944	95
,217	0,02558	6	1,24258	94	1,257	0,02339	5	1,28039	95
,218	0,02552	5	1,24352	95	1,258	0,02334	5	1,28134	95
,219	0,02547	6	1,24447	94	1,259	0,02329	6	1,28229	94
,220	0,02541	6	1,24541	94	1,260	0,02323	5	1,28323	95
1,221	0,02535	5	1,24635	95	1,261	0,02318	5	1,28418	95
1,222	0,02530	6	1,24730	94	1,262	0,02313	5	1,28513	95
1,223	0,02524	6	1,24824	94	1,263	0,02308	5	1,28608	95
1,224	0,02518	5	1,24918	95	1,264	0,02303	6	1,28703	94
1,225	0,02513	6	1,25013	94	1,265	0,02297	5	1,28797	95
1,226	0,02507	5	1,25107	95	1,266	0,02292	5	1,28892	95
1,227	0,02502	6	1,25202	94	1,267	0,02287	5	1,28987	95
1,228	0,02496	6	1,25296	94	1,268	0,02282	5	1,29082	95
1,229	0,02490	5	1,25390	95	1,269	0,02277	5	1,29177	95
1,230	0,02485	6	1,25485	94	1,270	0,02272	5	1,29272	95
1,231	0,02479	5	1,25579	95	1,271	0,02267	5	1,29367	95
1,232	0,02474	6	1,25674	94	1,272	0,02262	5	1,29462	95
1,233	0,02468	5	1,25768	95	1,273	0,02257	5	1,29557	95
1,234	0,02463	6	1,25863	94	1,274	0,02252	6	1,29652	94
1,235	0,02457	5	1,25957	95	1,275	0,02246	5	1,29746	95
1,236	0,02452	6	1,26052	94	1,276	0,02241	5	1,29841	95
1,237	0,02446	5	1,26146	95	1,277	0,02236	5	1,29936	95
1,238	0,02441	6	1,26241	94	1,278	0,02231	5	1,30031	95
1,239	0,02435	5	1,26335	95	1,279	0,02226	5	1,30126	95
1,240	0,02430		1,26430		1,280	0,02221	5	1,30221	95

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
1,280	0,02221	5	1,30221	95	1,320	0,02030	4	1,34030	96
1,281	0,02216	5	1,30316	95	1,321	0,02026	5	1,34126	95
1,282	0,02211	4	1,30411	96	1,322	0,02021	4	1,34221	96
1,283	0,02207	5	1,30507	95	1,323	0,02017	5	1,34317	95
1,284	0,02202	5	1,30602	95	1,324	0,02012	4	1,34412	96
1,285	0,02197	5	1,30697	95	1,325	0,02008	5	1,34508	95
1,286	0,02192	5	1,30792	95	1,326	0,02003	4	1,34603	96
1,287	0,02187	5	1,30887	95	1,327	0,01999	4	1,34699	95
1,288	0,02182	5	1,30982	95	1,328	0,01994	4	1,34794	96
1,289	0,02177	5	1,31077	95	1,329	0,01990	5	1,34890	95
1,290	0,02172	5	1,31172	95	1,330	0,01985	4	1,34985	96
1,291	0,02167	5	1,31267	95	1,331	0,01981	5	1,35081	95
1,292	0,02162	4	1,31362	96	1,332	0,01976	4	1,35176	96
1,293	0,02158	5	1,31458	95	1,333	0,01972	5	1,35272	95
1,294	0,02153	5	1,31553	95	1,334	0,01967	4	1,35367	96
1,295	0,02148	5	1,31648	95	1,335	0,01963	4	1,35463	96
1,296	0,02143	5	1,31743	95	1,336	0,01959	5	1,35559	95
1,297	0,02138	5	1,31838	95	1,337	0,01954	4	1,35654	96
1,298	0,02133	4	1,31933	96	1,338	0,01950	5	1,35750	95
1,299	0,02129	5	1,32029	95	1,339	0,01945	4	1,35845	96
1,300	0,02124	5	1,32124	95	1,340	0,01941	4	1,35941	96
1,301	0,02119	5	1,32219	95	1,341	0,01937	5	1,36037	95
1,302	0,02114	4	1,32314	96	1,342	0,01932	4	1,36132	96
1,303	0,02110	5	1,32410	95	1,343	0,01928	4	1,36228	96
1,304	0,02105	5	1,32505	95	1,344	0,01924	5	1,36324	95
1,305	0,02100	5	1,32600	95	1,345	0,01919	4	1,36419	96
1,306	0,02095	4	1,32695	96	1,346	0,01915	4	1,36515	96
1,307	0,02091	5	1,32791	95	1,347	0,01911	5	1,36611	95
1,308	0,02086	5	1,32886	95	1,348	0,01906	4	1,36706	96
1,309	0,02081	4	1,32981	96	1,349	0,01902	4	1,36802	96
1,310	0,02077	5	1,33077	95	1,350	0,01898	4	1,36898	96
1,311	0,02072	5	1,33172	95	1,351	0,01894	5	1,36994	95
1,312	0,02067	4	1,33267	96	1,352	0,01889	4	1,37089	96
1,313	0,02063	5	1,33363	95	1,353	0,01885	4	1,37185	96
1,314	0,02058	5	1,33458	95	1,354	0,01881	4	1,37281	96
1,315	0,02053	4	1,33553	96	1,355	0,01877	5	1,37377	95
1,316	0,02049	5	1,33649	95	1,356	0,01872	4	1,37472	96
1,317	0,02044	4	1,33744	96	1,357	0,01868	4	1,37569	96
1,318	0,02040	5	1,33840	95	1,358	0,01864	4	1,37664	96
1,319	0,02035	5	1,33935	95	1,359	0,01860	4	1,37760	96
1,320	0,02030	5	1,34030	95	1,360	0,01856	4	1,37856	

Digitized by Google

A	*B*		*C*		*A*	*B*		*C*	
1,360	0,01856	5	1,37856	95	1,400	0,01695	3	1,41695	97
1,361	0,01851	4	1,37951	96	1,401	0,01692	4	1,41792	96
1,362	0,01847	4	1,38047	96	1,402	0,01688	4	1,41888	96
1,363	0,01843	4	1,38143	96	1,403	0,01684	4	1,41984	96
1,364	0,01839	4	1,38239	96	1,404	0,01680	4	1,42080	96
1,365	0,01835	4	1,38335	96	1,405	0,01676	3	1,42176	97
1,366	0,01831	4	1,38431	96	1,406	0,01673	4	1,42273	96
1,367	0,01827	5	1,38527	95	1,407	0,01669	4	1,42369	96
1,368	0,01822	4	1,38622	96	1,408	0,01665	4	1,42465	96
1,369	0,01818	4	1,38718	96	1,409	0,01661	3	1,42561	97
1,370	0,01814	4	1,38814	96	1,410	0,01658	4	1,42658	96
1,371	0,01810	4	1,38910	96	1,411	0,01654	4	1,42754	96
1,372	0,01806	4	1,39006	96	1,412	0,01650	4	1,42850	96
1,373	0,01802	4	1,39102	96	1,413	0,01646	3	1,42946	97
1,374	0,01798	4	1,39198	96	1,414	0,01643	4	1,43043	96
1,375	0,01794	4	1,39294	96	1,415	0,01639	4	1,43139	96
1,376	0,01790	4	1,39390	96	1,416	0,01635	3	1,43235	97
1,377	0,01786	4	1,39486	96	1,417	0,01632	4	1,43332	96
1,378	0,01782	4	1,39582	96	1,418	0,01628	4	1,43428	96
1,379	0,01778	4	1,39678	96	1,419	0,01624	3	1,43524	97
1,380	0,01774	4	1,39774	96	1,420	0,01621	4	1,43621	96
1,381	0,01770	4	1,39870	96	1,421	0,01617	4	1,43717	96
1,382	0,01766	4	1,39966	96	1,422	0,01613	3	1,43813	97
1,383	0,01762	4	1,40062	96	1,423	0,01610	4	1,43910	96
1,384	0,01758	4	1,40158	96	1,424	0,01606	4	1,44006	96
1,385	0,01754	4	1,40254	96	1,425	0,01602	3	1,44102	97
1,386	0,01750	4	1,40350	96	1,426	0,01599	4	1,44199	96
1,387	0,01746	4	1,40446	96	1,427	0,01595	4	1,44295	96
1,388	0,01742	4	1,40542	96	1,428	0,01591	3	1,44391	97
1,389	0,01738	4	1,40638	96	1,429	0,01588	4	1,44488	96
1,390	0,01734	4	1,40734	96	1,430	0,01584	3	1,44584	97
1,391	0,01730	4	1,40830	96	1,431	0,01581	4	1,44681	96
1,392	0,01726	4	1,40926	96	1,432	0,01577	3	1,44777	97
1,393	0,01722	3	1,41022	97	1,433	0,01574	4	1,44874	96
1,394	0,01719	4	1,41119	96	1,434	0,01570	4	1,44970	96
1,395	0,01715	4	1,41215	96	1,435	0,01566	3	1,45066	97
1,396	0,01711	4	1,41311	96	1,436	0,01563	4	1,45163	96
1,397	0,01707	4	1,41407	96	1,437	0,01559	3	1,45259	97
1,398	0,01703	4	1,41503	96	1,438	0,01556	4	1,45356	96
1,399	0,01699	4	1,41599	96	1,439	0,01552	3	1,45452	97
1,400	0,01695	4	1,41695	96	1,440	0,01549		1,45549	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
1,440	0,01549	4	1,45549	96	1,480	0,01415	3	1,49415	97
1,441	0,01545	3	1,45645	97	1,481	0,01412	4	1,49511	96
1,442	0,01542	4	1,45742	96	1,482	0,01408	3	1,49608	97
1,443	0,01538	3	1,45838	97	1,483	0,01405	3	1,49705	97
1,444	0,01535	4	1,45935	96	1,484	0,01402	3	1,49802	97
1,445	0,01531	3	1,46031	97	1,485	0,01399	3	1,49899	97
1,446	0,01528	3	1,46128	97	1,486	0,01396	3	1,49996	97
1,447	0,01525	4	1,46225	96	1,487	0,01393	4	1,50093	96
1,448	0,01521	3	1,46321	97	1,488	0,01389	3	1,50189	97
1,449	0,01518	4	1,46418	96	1,489	0,01386	3	1,50286	97
1,450	0,01514	3	1,46514	97	1,490	0,01383	3	1,50383	97
1,451	0,01511	4	1,46611	96	1,491	0,01380	3	1,50480	97
1,452	0,01507	3	1,46707	97	1,492	0,01377	3	1,50577	97
1,453	0,01504	3	1,46804	97	1,493	0,01374	3	1,50674	97
1,454	0,01501	4	1,46901	96	1,494	0,01371	3	1,50771	97
1,455	0,01497	3	1,46997	97	1,495	0,01368	4	1,50868	96
1,456	0,01494	4	1,47094	96	1,496	0,01364	3	1,50964	97
1,457	0,01490	3	1,47190	97	1,497	0,01361	3	1,51061	97
1,458	0,01487	3	1,47287	97	1,498	0,01358	3	1,51158	97
1,459	0,01484	4	1,47384	96	1,499	0,01355	3	1,51255	97
1,460	0,01480	3	1,47480	97	1,500	0,01352	3	1,51352	97
1,461	0,01477	3	1,47577	97	1,501	0,01349	3	1,51449	97
1,462	0,01474	4	1,47674	96	1,502	0,01346	3	1,51546	97
1,463	0,01470	3	1,47770	97	1,503	0,01343	3	1,51643	97
1,464	0,01467	3	1,47867	97	1,494	0,01340	3	1,51740	97
1,465	0,01464	4	1,47964	96	1,505	0,01337	3	1,51837	97
1,466	0,01460	3	1,48060	97	1,506	0,01334	3	1,51934	97
1,467	0,01457	3	1,48157	97	1,507	0,01331	3	1,52031	97
1,468	0,01454	4	1,48254	96	1,598	0,01328	3	1,52128	97
1,469	0,01450	3	1,48350	97	1,509	0,01325	3	1,52225	97
1,470	0,01447	3	1,48447	97	1,510	0,01322	3	1,52322	97
1,471	0,01444	3	1,48544	97	1,511	0,01319	3	1,52419	97
1,472	0,01441	4	1,48641	96	1,512	0,01316	3	1,52516	97
1,473	0,01437	3	1,48737	97	1,513	0,01313	3	1,52613	97
1,474	0,01434	3	1,48834	97	1,514	0,01310	3	1,52710	97
1,475	0,01431	3	1,48931	97	1,515	0,01307	3	1,52807	97
1,476	0,01428	4	1,49028	96	1,516	0,01304	3	1,52904	97
1,477	0,01424	3	1,49124	97	1,517	0,01301	3	1,53001	97
1,478	0,01421	3	1,49221	97	1,518	0,01298	3	1,53098	97
1,479	0,01418	3	2,49318	97	1,519	0,01295	3	1,53195	97
1,480	0,01415	3	1,49415	97	1,520	0,01292	3	1,53292	97

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
1,520	0,01292		1,53292		1,560	0,01180		1,57180	
1,521	0,01289	3	1,53389	97	1,561	0,01177	3	1,57277	97
1,522	0,01286	3	1,53486	97	1,562	0,01175	2	1,57375	98
1,523	0,01283	3	1,53583	97	1,563	0,01172	3	1,57472	97
1,524	0,01280	3	1,53680	97	1,564	0,01169	3	1,57569	97
1,525	0,01278	2	1,53778	98	1,565	0,01167	2	1,57667	98
1,526	0,01275	3	1,53875	97	1,566	0,01164	3	1,57764	97
1,527	0,01272	3	1,53972	97	1,567	0,01161	3	1,57861	97
1,528	0,01269	3	1,54069	97	1,568	0,01159	2	1,57959	98
1,529	0,01266	3	1,54166	97	1,569	0,01156	3	1,58056	97
1,530	0,01263	3	1,54263	97	1,570	0,01153	3	1,58153	97
1,531	0,01260	3	1,54360	97	1,571	0,01151	2	1,58251	98
1,532	0,01257	3	1,54457	97	1,572	0,01148	3	1,58348	97
1,533	0,01255	2	1,54555	98	1,573	0,01146	2	1,58446	98
1,534	0,01252	3	1,54652	97	1,574	0,01143	3	1,58543	97
1,535	0,01249	3	1,54749	97	1,575	0,01140	3	1,58640	97
1,536	0,01246	3	1,54846	97	1,576	0,01138	2	1,58738	98
1,537	0,01243	3	1,54943	97	1,577	0,01135	3	1,58835	97
1,538	0,01240	3	1,55040	97	1,578	0,01133	2	1,58933	98
1,539	0,01238	2	1,55138	98	1,579	0,01130	3	1,59030	97
1,540	0,01235	3	1,55235	97	1,580	0,01128	2	1,59128	98
1,541	0,01232	3	1,55332	97	1,581	0,01125	3	1,59225	97
1,542	0,01229	3	1,55429	97	1,582	0,01122	3	1,59322	97
1,543	0,01226	3	1,55526	97	1,583	0,01120	2	1,59420	98
1,544	0,01224	2	1,55624	98	1,584	0,01117	3	1,59517	97
1,545	0,01221	3	1,55721	97	1,585	0,01115	2	1,59615	98
1,546	0,01218	3	1,55818	97	1,586	0,01112	3	1,59712	97
1,547	0,01215	3	1,55915	97	1,587	0,01110	2	1,59810	98
1,548	0,01213	2	1,56013	98	1,588	0,01107	3	1,59907	97
1,549	0,01210	3	1,56110	97	1,589	0,01105	2	1,60005	98
1,550	0,01207	3	1,56207	97	1,590	0,01102	3	1,60102	97
1,551	0,01204	3	1,56304	97	1,591	0,01100	2	1,60200	98
1,552	0,01202	2	1,56402	98	1,592	0,01097	3	1,60297	97
1,553	0,01199	3	1,56499	97	1,593	0,01095	2	1,60395	98
1,554	0,01196	3	1,56596	97	1,594	0,01092	3	1,60492	97
1,555	0,01193	3	1,56693	97	1,595	0,01090	2	1,60590	98
1,556	0,01191	2	1,56791	98	1,596	0,01087	3	1,60687	97
1,557	0,01188	3	1,56888	97	1,597	0,01085	2	1,60785	98
1,558	0,01185	3	1,56985	97	1,598	0,01082	3	1,60882	97
1,559	0,01183	2	1,57083	98	1,599	0,01080	2	1,60980	98
1,560	0,01180	3	1,57180	97	1,600	0,01077	3	1,61[illegible]	97

Digitized by Google

A	B		C		A	B	
1,600	0,01077	2	1,61077	98	1,640	0,00984	3
1,601	0,01075	2	1,61175	98	1,641	0,00981	2
1,602	0,01073	3	1,61273	97	1,642	0,00979	2
1,603	0,01070	2	1,61370	98	1,643	0,00977	2
1,604	0,01068	3	1,61468	97	1,644	0,00975	2
1,605	0,01065	2	1,61565	98	1,645	0,00973	3
1,606	0,01063	3	1,61663	97	1,646	0,00970	2
1,607	0,01060	2	1,61760	98	1,647	0,00968	2
1,608	0,01058	2	1,61858	98	1,648	0,00966	2
1,609	0,01056	3	1,61956	97	1,649	0,00964	2
1,610	0,01053	2	1,62053	98	1,650	0,00962	3
1,611	0,01051	3	1,62151	97	1,651	0,00959	2
1,612	0,01048	2	1,62248	98	1,652	0,00957	2
1,613	0,01046	2	1,62346	98	1,653	0,00955	2
1,614	0,01044	3	1,62444	97	1,654	0,00953	2
1,615	0,01041	2	1,62541	98	1,655	0,00951	3
1,616	0,01039	2	1,62639	98	1,656	0,00948	2
1,617	0,01037	3	1,62737	97	1,657	0,00946	2
1,618	0,01034	2	1,62834	98	1,658	0,00944	2
1,619	0,01032	2	1,62932	98	1,659	0,00942	2
1,620	0,01030	3	1,63030	97	1,660	0,00940	2
1,621	0,01027	2	1,63127	98	1,661	0,00938	2
1,622	0,01025	3	1,63225	97	1,662	0,00936	3
1,623	0,01022	2	1,63322	98	1,663	0,00933	2
1,624	0,01020	2	1,63420	98	1,664	0,00931	2
1,625	0,01018	2	1,63518	98	1,665	0,00929	2
1,626	0,01016	3	1,63616	97	1,666	0,00927	2
1,627	0,01013	2	1,63713	98	1,667	0,00925	2
1,628	0,01011	2	1,63811	98	1,668	0,00923	2
1,629	0,01009	3	1,63909	97	1,669	0,00921	2
1,630	0,01006	2	1,64006	98	1,670	0,00919	2
1,631	0,01004	2	1,64104	98	1,671	0,00917	2
1,632	0,01002	3	1,64202	97	1,672	0,00915	3
1,633	0,00999	2	1,64299	98	1,673	0,00912	2
1,634	0,00997	2	1,64397	98	1,674	0,00910	2
1,635	0,00995	2	1,64495	98	1,675	0,00908	2
1,636	0,00993	3	1,64593	97	1,676	0,00906	2
1,637	0,00990	2	1,64690	98	1,677	0,00904	2
1,638	0,00988	2	1,64788	98	1,678	0,00902	2
1,639	0,00986	2	1,64886	98	1,679	0,00900	2
1,640	0,00984		1,64984		1,680	0,00898	

Digitized by Google

B		*C*		*A*	*B*		*C*	
0,00898	2	1,68898	98	1,720	0,00820	2	1,72820	98
0,00896	2	1,68996	98	1,721	0,00818	2	1,72918	98
0,00894	2	1,69094	98	1,722	0,00816	2	1,73016	98
0,00892	2	1,69192	98	1,723	0,00814	2	1,73114	98
0,00890	2	1,69290	98	1,724	0,00812	2	1,73212	98
0,00888	2	1,69388	98	1,725	0,00810	1	1,73310	99
0,00886	2	1,69486	98	1,726	0,00809	2	1,73409	98
0,00884	2	1,69584	98	1,727	0,00807	2	1,73507	98
0,00882	2	1,69682	98	1,728	0,00805	2	1,73605	98
0,00880	2	1,69780	98	1,729	0,00803	2	1,73703	98
0,00878	2	1,69878	98	1,730	0,00801	2	1,73801	98
0,00876	2	1,69976	98	1,731	0,00799	1	1,73899	99
0,00874	2	1,70074	98	1,732	0,00798	2	1,73998	98
0,00872	2	1,70172	98	1,733	0,00796	2	1,74096	98
0,00870	2	1,70270	98	1,734	0,00794	2	1,74194	98
0,00868	2	1,70368	98	1,735	0,00792	2	1,74292	98
0,00866	2	1,70466	98	1,736	0,00790	1	1,74390	99
0,00864	2	1,70564	98	1,737	0,00789	2	1,74489	98
0,00862	2	1,70662	98	1,738	0,00787	2	1,74587	98
0,00860	2	1,70760	98	1,739	0,00785	2	1,74685	98
0,00858	2	1,70858	98	1,740	0,00783	2	1,74783	98
0,00856	2	1,70956	98	1,741	0,00781	1	1,74881	99
0,00854	2	1,71054	98	1,742	0,00780	2	1,74980	98
0,00852	2	1,71152	98	1,743	0,00778	2	1,75078	98
0,00850	2	1,71250	98	1,744	0,00776	2	1,75176	98
0,00848	2	1,71348	98	1,745	0,00774	1	1,75274	99
0,00846	2	1,71446	98	1,746	0,00773	2	1,75373	98
0,00844	2	1,71544	98	1,747	0,00771	2	1,75471	98
0,00842	1	1,71642	99	1,748	0,00769	2	1,75569	98
0,00841	2	1,71741	98	1,749	0,00767	1	1,75667	99
0,00839	2	1,71839	98	1,750	0,00766	2	1,75766	98
0,00837	2	1,71937	98	1,751	0,00764	2	1,75864	98
0,00835	2	1,72035	98	1,752	0,00762	2	1,75962	98
0,00833	2	1,72133	98	1,753	0,00760	1	1,76060	99
0,00831	2	1,72231	98	1,754	0,00759	2	1,76159	98
0,00829	2	1,72329	98	1,755	0,00757	2	1,76257	98
0,00827	2	1,72427	98	1,756	0,00755	2	1,76355	98
0,00825	2	1,72525	98	1,757	0,00753	1	1,76453	99
0,00823	1	1,72623	99	1,758	0,00752	2	1,76552	98
0,00822	2	1,72722	98	1,759	0,00750	2	1,76650	98
0,00820		1,72820		1,760	0,00748		1,76748	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
1,760	0,00748	1	1,76748	99	1,800	0,00683	2	1,80683	98
1,761	0,00747	2	1,76847	98	1,801	0,00681	1	1,80781	99
1,762	0,00745	2	1,76945	98	1,802	0,00680	2	1,80880	98
1,763	0,00743	2	1,77043	98	1,803	0,00678	1	1,80978	99
1,764	0,00741	1	1,77141	99	1,804	0,00677	2	1,81077	98
1,765	0,00740	2	1,77240	98	1,805	0,00675	1	1,81175	99
1,766	0,00738	2	1,77338	98	1,806	0,00674	2	1,81274	98
1,767	0,00736	1	1,77436	99	1,807	0,00672	1	1,81372	99
1,768	0,00735	2	1,77535	98	1,808	0,00671	2	1,81471	98
1,769	0,00733	2	1,77633	98	1,809	0,00669	2	1,81569	98
1,770	0,00731	1	1,77731	99	1,810	0,00667	1	1,81667	99
1,771	0,00730	2	1,77830	98	1,811	0,00666	2	1,81766	98
1,772	0,00728	2	1,77928	98	1,812	0,00664	1	1,81864	99
1,773	0,00726	1	1,78026	99	1,813	0,00663	2	1,81963	98
1,774	0,00725	2	1,78125	98	1,814	0,00661	1	1,82061	99
1,775	0,00723	2	1,78223	98	1,815	0,00660	2	1,82160	98
1,776	0,00721	1	1,78321	99	1,816	0,00658	1	1,82258	99
1,777	0,00720	2	1,78420	98	1,817	0,00657	2	1,82357	98
1,778	0,00718	2	1,78518	98	1,818	0,00655	1	1,82455	99
1,779	0,00716	1	1,78616	99	1,819	0,00654	2	1,82554	98
1,780	0,00715	2	1,78715	98	1,820	0,00652	1	1,82652	99
1,781	0,00713	1	1,78813	99	1,821	0,00651	2	1,82751	98
1,782	0,00712	2	1,78912	98	1,822	0,00649	1	1,82849	99
1,783	0,00710	2	1,79010	98	1,823	0,00648	2	1,82948	98
1,784	0,00708	1	1,79108	99	1,824	0,00646	1	1,83046	99
1,785	0,00707	2	1,79207	98	1,825	0,00645	1	1,83145	99
1,786	0,00705	2	1,79305	98	1,826	0,00644	2	1,83244	98
1,787	0,00703	1	1,79403	99	1,827	0,00642	1	1,83342	99
1,788	0,00702	2	1,79502	98	1,828	0,00641	2	1,83441	98
1,789	0,00700	1	1,79600	99	1,829	0,00639	1	1,83539	99
1,790	0,00699	2	1,79699	98	1,830	0,00638	2	1,83638	98
1,791	0,00697	1	1,79797	99	1,831	0,00636	1	1,83736	99
1,792	0,00696	2	1,79896	98	1,832	0,00635	2	1,83835	98
1,793	0,00694	2	1,79994	98	1,833	0,00633	1	1,83933	99
1,794	0,00692	1	1,80092	99	1,834	0,00632	2	1,84032	98
1,795	0,00691	2	1,80191	98	1,835	0,00630	1	1,84130	99
1,796	0,00689	1	1,80289	99	1,836	0,00629	1	1,84229	99
1,797	0,00688	1	1,80388	99	1,837	0,00628	2	1,84328	98
1,798	0,00686	2	1,80486	98	1,838	0,00626	1	1,84426	99
1,799	0,00684	2	1,80584	98	1,839	0,00625	2	1,84525	98
1,800	0,00683	1	1,80683	99	1,840	0,00623	2	1,84623	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
1,840	0,00623	1	1,84623	99	1,880	0,00569	2	1,88569	
1,841	0,00622	2	1,84722	98	1,881	0,00567	1	1,88667	98
1,842	0,00620	1	1,84820	99	1,882	0,00566	1	1,88766	99
1,843	0,00619	1	1,84919	99	1,883	0,00565	1	1,88865	99
1,844	0,00618	2	1,85018	98	1,884	0,00564	2	1,88964	99
1,845	0,00616	1	1,85116	99	1,885	0,00562	1	1,89062	98
1,846	0,00615	2	1,85215	98	1,886	0,00561	1	1,89161	99
1,847	0,00613	1	1,85313	99	1,887	0,00560	2	1,89260	99
1,848	0,00612	1	1,85412	99	1,888	0,00558	1	1,89358	98
1,849	0,00611	2	1,85511	98	1,889	0,00557	1	1,89457	99
1,850	0,00609	1	1,85609	99	1,890	0,00556	1	1,89556	99
1,851	0,00608	2	1,85708	98	1,891	0,00555	2	1,89655	99
1,852	0,00606	1	1,85806	99	1,892	0,00553	1	1,89753	98
1,853	0,00605	1	1,85905	99	1,893	0,00552	1	1,89852	99
1,854	0,00604	2	1,86004	98	1,894	0,00551	1	1,89951	99
1,855	0,00602	1	1,86102	99	1,895	0,00550	2	1,90050	99
1,856	0,00601	2	1,86201	98	1,896	0,00548	1	1,90148	98
1,857	0,00599	1	1,86299	99	1,897	0,00547	1	1,90247	99
1,858	0,00598	1	1,86398	99	1,898	0,00546	1	1,90346	99
1,859	0,00597	2	1,86497	98	1,899	0,00545	2	1,90445	99
1,860	0,00595	1	1,86595	99	1,900	0,00543	1	1,90543	98
1,861	0,00594	1	1,86694	99	1,901	0,00542	1	1,90642	99
1,862	0,00593	2	1,86793	98	1,902	0,00541	1	1,90741	99
1,863	0,00591	1	1,86891	99	1,903	0,00540	2	1,90840	99
1,864	0,00590	1	1,86990	99	1,904	0,00538	1	1,90938	98
1,865	0,00589	2	1,87089	98	1,905	0,00537	1	1,91037	99
1,866	0,00587	1	1,87187	99	1,906	0,00536	1	1,91136	99
1,867	0,00586	1	1,87286	99	1,907	0,00535	2	1,91235	99
1,868	0,00585	2	1,87385	98	1,908	0,00533	1	1,91333	98
1,869	0,00583	1	1,87483	99	1,909	0,00532	1	1,91432	99
1,870	0,00582	1	1,87582	99	1,910	0,00531	1	1,91531	99
1,871	0,00581	2	1,87681	98	1,911	0,00530	1	1,91630	99
1,872	0,00579	1	1,87779	99	1,912	0,00529	2	1,91729	99
1,873	0,00578	1	1,87878	99	1,913	0,00527	1	1,91827	98
1,874	0,00577	2	1,87977	98	1,914	0,00526	1	1,91926	99
1,875	0,00575	1	1,88075	99	1,915	0,00525	1	1,92025	99
1,876	0,00574	1	1,88174	99	1,916	0,00524	1	1,92124	99
1,877	0,00573	2	1,88273	98	1,917	0,00523	2	1,92223	99
1,878	0,00571	1	1,88371	99	1,918	0,00521	1	1,92321	98
1,879	0,00570	1	1,88470	99	1,919	0,00520	1	1,92420	99
1,880	0,00569	1	1,88569	99	1,920	0,00519	1	1,92519	99

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
1,920	0,00519	1	1,92519	99	1,960	0,00474	1	1,9647	99
1,921	0,00518	1	1,92618	99	1,961	0,00473	2	1,96573	99
1,922	0,00517	2	1,92717	98	1,962	0,00471	1	1,96671	99
1,923	0,00515	1	1,92815	99	1,963	0,00470	1	1,96770	99
1,924	0,00514	1	1,92914	99	1,964	0,00469	1	1,96869	99
1,925	0,00513	1	1,93013	99	1,965	0,00468	1	1,96968	99
1,926	0,00512	1	1,93112	99	1,966	0,00467	1	1,97067	99
1,927	0,00511	1	1,93211	99	1,967	0,00466	1	1,97166	99
1,928	0,00510	2	1,93310	98	1,968	0,00465	1	1,97265	99
1,929	0,00508	1	1,93408	99	1,969	0,00464	1	1,97364	99
1,930	0,00507	1	1,93507	99	1,970	0,00463	1	1,97463	99
1,931	0,00506	1	1,93606	99	1,971	0,00462	1	1,97562	99
1,932	0,00505	1	1,93705	99	1,972	0,00461	1	1,97661	99
1,933	0,00504	1	1,93804	99	1,973	0,00460	1	1,97760	99
1,934	0,00503	1	1,93903	99	1,974	0,00459	1	1,97859	99
1,935	0,00502	2	1,94002	98	1,975	0,00458	1	1,97958	99
1,936	0,00500	1	1,94100	99	1,976	0,00457	1	1,98057	99
1,937	0,00499	1	1,94199	99	1,977	0,00456	2	1,98156	98
1,938	0,00498	1	1,94298	99	1,978	0,00454	1	1,98254	99
1,939	0,00497	1	1,94397	99	1,979	0,00453	1	1,98353	99
1,940	0,00496	1	1,94496	99	1,980	0,00452	1	1,98452	99
1,941	0,00495	1	1,94595	99	1,981	0,00451	1	1,98551	99
1,942	0,00494	2	1,94694	98	1,982	0,00450	1	1,98650	99
1,943	0,00492	1	1,94792	99	1,983	0,00449	1	1,98749	99
1,944	0,00491	1	1,94891	99	1,984	0,00448	1	1,98848	99
1,945	0,00490	1	1,94990	99	1,985	0,00447	1	1,98947	99
1,946	0,00489	1	1,95089	99	1,986	0,00446	1	1,99046	99
1,947	0,00488	1	1,95188	99	1,987	0,00445	1	1,99145	99
1,948	0,00487	1	1,95287	99	1,988	0,00444	1	1,99244	99
1,949	0,00486	1	1,95386	99	1,989	0,00443	1	1,99343	99
1,950	0,00485	2	1,95485	98	1,990	0,00442	1	1,99442	99
1,951	0,00483	1	1,95583	99	1,991	0,00441	1	1,99541	99
1,952	0,00482	1	1,95682	99	1,992	0,00440	1	1,99640	99
1,953	0,00481	1	1,95781	99	1,993	0,00439	1	1,99739	99
1,954	0,00480	1	1,95880	99	1,994	0,00438	1	1,99838	99
1,955	0,00479	1	1,95979	99	1,995	0,00437	1	1,99937	99
1,956	0,00478	1	1,96078	99	1,996	0,00436	1	2,00036	99
1,957	0,00477	1	1,96177	99	1,997	0,00435	1	2,00135	99
1,958	0,00476	1	1,96276	99	1,998	0,00434	1	2,00234	99
1,959	0,00470	1	1,96375	99	1,999	0,00435	1	2,00333	99
1,960	0,00474	1	1,96474	99	2,000	0,00432	1	2,00432	

Digitized by Google

A	*B*		*C*		*A*	*B*		*C*	
2,00	0,00432	10	2,00432	990	2,40	0,00173	4	2,40173	996
2,01	0,00422	9	2,01422	991	2,41	0,00169	4	2,41169	996
2,02	0,00413	10	2,02413	990	2,42	0,00165	4	2,42165	996
2,03	0,00403	9	2,03403	991	2,43	0,00161	4	2,43161	996
2,04	0,00394	9	2,04394	991	2,44	0,00157	3	2,44157	997
2,05	0,00385	8	2,05385	992	2,45	0,00154	4	2,45154	996
2,06	0,00377	9	2,06377	991	2,46	0,00150	3	2,46150	997
2,07	0,00368	8	2,07368	992	2,47	0,00147	3	2,47147	997
2,08	0,00360	8	2,08360	992	2,48	0,00144	4	2,48144	996
2,09	0,00352	8	2,09352	992	2,49	0,00140	3	2,49140	997
2,10	0,00344	8	2,10344	992	2,50	0,00137	3	2,50137	997
2,11	0,00336	8	2,11336	992	2,51	0,00134	3	2,51134	997
2,12	0,00328	7	2,12328	993	2,52	0,00131	3	2,52131	997
2,13	0,00321	8	2,13321	992	2,53	0,00128	3	3,53128	997
2,14	0,00313	7	2,14313	993	2,54	0,00125	3	2,54125	997
2,15	0,00306	7	2,15306	993	2,55	0,00122	3	2,55122	997
2,16	0,00299	6	2,16299	994	2,56	0,00119	2	2,56119	998
2,17	0,00293	7	2,17293	993	2,57	0,00117	3	2,57117	997
2,18	0,00286	6	2,18286	994	2,58	0,00114	3	2,58114	997
2,19	0,00280	7	2,19280	993	2,59	0,00111	2	2,59111	998
2,20	0,00273	6	2,20273	994	2,60	0,00109	3	2,60109	997
2,21	0,00267	6	2,21267	994	2,61	0,00106	2	2,61106	998
2,22	0,00261	6	2,22261	994	2,62	0,00104	2	2,62104	998
2,23	0,00255	6	2,23255	994	2,63	0,00102	3	2,63102	997
2,24	0,00249	5	2,24249	995	2,64	0,00099	2	2,64099	998
2,25	0,00244	6	2,25244	994	2,65	0,00097	2	2,65097	998
2,26	0,00238	5	2,26238	995	2,66	0,00095	2	2,66095	998
2,27	0,00233	6	2,27233	994	2,67	0,00093	2	2,67093	998
2,28	0,00227	5	2,28227	995	2,68	0,00091	2	2,68091	998
2,29	0,00222	5	2,29221	995	2,69	0,00089	2	2,69089	998
2,30	0,00217	5	2,30217	995	2,70	0,00087	2	2,70087	998
2,31	0,00212	5	2,31212	995	2,71	0,00085	2	2,71085	998
2,32	0,00207	4	2,32207	996	2,72	0,00083	2	2,72083	998
2,33	0,00203	5	2,33203	995	2,73	0,00081	2	2,73081	998
2,34	0,00198	4	2,34198	996	2,74	0,00079	2	2,74079	998
2,35	0,00194	5	2,35194	995	2,75	0,00077	2	2,75077	998
2,36	0,00189	4	2,36189	996	2,76	0,00075	1	2,76075	999
2,37	0,00185	4	2,37185	996	2,77	0,00074	2	2,77074	998
2,38	0,00181	4	2,38181	996	2,78	0,00072	2	2,78072	998
2,39	0,00177	4	2,39177	996	2,79	0,00070	1	2,79[illegible]	[illegible]
2,40	0,00173		2,40173		2,80	0,00069		2,8[illegible]	

Digitized by Google

A	B		C		A	B		C	
2,80	0,00069	2	2,80069		3,20	0,00027	0	3,20027	
2,81	0,00067	1	2,81067	998	3,21	0,00027	1	3,21027	1000
2,82	0,00066	1	2,82066	999	3,22	0,00026	1	3,22026	999
2,83	0,00064	2	2,83064	998	3,23	0,00025	1	3,23025	999
2,84	0,00063	1	2,84063	999	3,24	0,00025	0	3,24025	1000
2,85	0,00061	2	2,85061	998	3,25	0,00024	1	3,25024	999
2,86	0,00060	1	2,86060	999	3,26	0,00024	0	3,26024	1000
2,87	0,00059	1	2,87059	999	3,27	0,00023	1	3,27023	999
2,88	0,00057	2	2,88057	998	3,28	0,00023	0	3,28023	1000
2,89	0,00056	1	2,89056	999	3,29	0,00022	1	3,29022	999
2,90	0,00055	1	2,90055	999	3,30	0,00022	0	3,30022	1000
2,91	0,00053	2	2,91053	998	3,31	0,00021	1	3,31021	999
2,92	0,00052	1	2,92052	999	3,32	0,00021	0	3,32021	1000
2,93	0,00051	1	2,93051	999	3,33	0,00020	1	3,33020	999
2,94	0,00050	1	2,94050	999	3,34	0,00020	0	3,34020	1000
2,95	0,00049	1	2,95049	999	3,35	0,00019	1	3,35019	999
2,96	0,00048	1	2,96048	999	3,36	0,00019	0	3,36019	1000
2,97	0,00047	1	2,97047	999	3,37	0,00019	0	3,37019	1000
2,98	0,00045	2	2,98045	998	3,38	0,00018	1	3,38018	999
2,99	0,00044	1	2,99044	999	3,39	0,00018	0	3,39018	1000
3,00	0,00043	1	3,00043	999	3,40	0,00017	1	3,40017	999
3,01	0,00042	1	3,01042		3,5	0,00014	3	3,50014	9997
3,02	0,00041	0	3,02041	999	3,6	0,00011	3	3,60011	9997
3,03	0,00041	1	3,03041	1000	3,7	0,00009	2	3,70009	9998
3,04	0,00040	1	3,04040	999	3,8	0,00007	2	3,80007	9998
3,05	0,00039	1	3,05039	999	3,9	0,00005	2	3,90005	9999
3,06	0,00038	1	3,06038	999	4,0	0,00004	1	4,00004	9999
3,07	0,00037	1	3,07037	999	4,1	0,00003	0	4,10003	10000
3,08	0,00036	1	3,08036	999	4,2	0,00003	1	4,20003	9999
3,09	0,00035	1	3,09035	999	4,3	0,00002	0	4,30002	10000
3,10	0,00034	0	3,10034	1000	4,4	0,00002	1	4,40002	9999
3,11	0,00034	1	3,11034	999	4,5	0,00001	0	4,50001	10000
3,12	0,00033	1	3,12033	999	4,6	0,00001	0	4,60001	10000
3,13	0,00032	1	3,13032	999	4,7	0,00001	0	4,70001	10000
3,14	0,00031	0	3,14031	1000	4,8	0,00001	0	4,80001	10000
3,15	0,00031	1	3,15031	999	4,9	0,00001	1	4,90001	9999
3,16	0,00030	1	3,16030	999	5,0	0,00000		5,00000	
3,17	0,00029	0	3,17029	1000					
3,18	0,00029	1	3,18029	999					
3,19	0,00028	1	3,19028	999					
3,20	0,00027	1	3,20027	999					

Digitized by Google

XXXVII.

Beobachtungen des Gegenscheines der Vesta.

I. *Sternwarte Seeberg.*

1812	Mittl. Zeit	Scheinb. AR. ♎	Scheinbare nördl. Abweichung
Octobr. 25	11U 58′ 46,″8	33° 52′ 31,″7	1° 50′ 28,″1
Novbr. 1	11 24 23, 1	32 9 11, 0	1 25 28, 9

II. *Sternwarte à la Capellete bey Marseille.*

1812	Mittl. Zeit à la Capellete	Scheinb. AR. ♎	Scheinbare nördl. Abweichung
October 21	12U 18′ 21,″1	34° 51′ 13,″2	2° 7′ 57,″5
23	12 8 32, 3	34 21 53, 4	1 58 39, 9
24	12 3 37, 5	34 7 8, 4	1 54 25, 3
26	11 53 47, 5	33 37 31, 2	1 46 15, 7
28	11 43 57, 4	33 7 52, 2	1 38 54, 5
29	11 39 2, 4	32 53 2, 4	1 35 0, 1

Die nach den *Gauss*'schen Elementen im XXIV. Bande der *Mon. Corr.* S. 500 berechnete Ephemeride des Laufes dieses Planeten, weicht von den Beobachtungen 17′ in Æ und 7′ in der Abweichung ab. Beyde gibt die Ephemeride zu klein.

Bedeckung des Aldebaran vom Monde à la Capellete den 22. Oct. 1812.

Eintritt 11U 49′ 52,″38. M. Z.
Austritt 13 1 16, 42. —

Digitized by Google

XXXVIII.

Beobachtungen des zweyten Cometen von 1811.

Am Aequatorial-Sector in Mailand von *Oriani*.

1812		Mittl. Zeit in Mailand			Scheinb. AR. α			Scheinbare nördl. Abweichung		
Januar	3	7U	54′	50″	62°	37′	34″	9°	50′	32″
	6	7	14	40	62	49	57	11	54	3
	9	6	52	2	63	8	4	13	52	5
	10	6	38	13	63	14	31	14	39	15
	11	6	23	26	63	21	27	15	6	52
	12	6	24	47	63	29	30	15	43	30
	13	8	10	20	63	38	52	16	21	40
	14	6	28	49	63	47	39	16	54	43
	15	6	15	27	63	57	9.	17	28	33
	16	6	21	9	64	6	36	18	2	41
	17	6	42	39	64	17	16	18	36	56
	20	6	55	48	64	52	2	20	11	21
	21	6	31	14	65	3	58	20	40	41
	29	6	38	12	66	59	8:	24	19	50:
Febr.	7	7	26	41	69	38	29	27	43	3:
	9	7	43	0	70	19	44	28	23	23
	12	6	58	45	70	19	56:	29	17	35:

Die letzten vier Beobachtungen, ſind wegen der groſsen Lichtſchwäche des Cometen zweifelhaft. Die aus dieſen Beobachtungen berechneten paraboliſchen Elemente ſind folgende:

Zeit

Digitized by Google

Zeit des Perihels 1811 Nov. 12,^{T}78863 MZ. in Mailand

Länge des Perihels . . .	48° 42′ 26″
☊	92 57 51
Neigung	31 31 30
Logar. der perih. Dist. . .	0,2033993

Constanten:

A = 139° 13′ 9″	log. a = 0, 1342673
B = 60 55 46	log. b = 0, 1806808
C = 356 27 9	log. c = 9, 9884477

Druckfehler.

B. XIV. S. 138 Dunnose-Blenheim statt 51° 13′ 18,″2 l. 48,″05.
— — Dunnose-Arbury-hill — 51° 35′ 18,″2 l. 25′ 18,″2.
— — Blenheim-Clifton statt 52° 38′ 56,″1 l. 89,″75.
— — Dunnose-Arbury-hill statt 91673,65 l. 91691,33.
— 142 Z. 19 statt $\Delta x''$ l. $4x''$.
B. XXII. S. 527 Z. 13 statt 16^h 35′ 10,″50 l. 16^h 35′ 30,″50.
— XXV. S. 155 Z. 6 statt cof. $(b'' + D'')$ l. cof. $(b'' + D'')$
— XXVI — 415 — 8 — Memoire l. Memorie.
— — — 415 — 23 — leggeri l. leggesi.
— — — 415 — 23 — l'ordino l. l'ordine.
— — — 438 — 24 — l'Amerıca l. l'America.
— — — 442 — 7 — ix l. is.

INHALT.

Digitized by Google

INHALT.

XXXIV. Ueber *Maldonado's* nordweſtl. Schifffahrt v
Liſsabon in die Berings-Straſse im Jahre 15
XXXV. Nachtrag und Fortſetzung der Elementen-Ta
aller bisher berechneten Cometen-Bahnen. Vo
Herausgeber . . . . . .
XXXVI. Tafel zur bequemern Berechnung des Logari
men der Summe oder Differenz zweyer Grö
welche ſelbſt nur durch ihre Logarithmen geg
ſind. Vom Hrn. Profeſſor *Gauſs* . . . . . .
XXXVII. Beobachtungen des Gegenſcheins der Ve
XXXVIII. Beobachtungen d. zweyten Cometen von 1
am Aequatorial-Sector zu Mailand, von *Orio*

Digitized by Google

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

DECEMBER 1812.

XXXIX.

Beytrag
zur
Theorie der Cometen-Schweife.

Von *H. W. Brandes.*

Die von Herrn Dr. *Olbers* aufgestellte Hypothese, dafs die den Schweif des Cometen bildende Materie, sowohl von der Sonne als vom Cometen selbst abgestofsen werde, und dafs diese doppelte Kraft die Gestalt des Schweifes bestimme, setzt uns in Stand, einige mathematische Speculationen über diesen Gegenstand anzustellen. Dafs diese nur noch sehr unvollkommen seyn können, da uns fast gar keine

Digitized by Google

ſichere Data zur Grundlage der Rechnung bekannt ſind und dieſe ſelbſt erſt durch künſtliche und unſichere Combinationen gleichſam errathen werden müſſen, iſt wohl einleuchtend; indeſs können Unterſuchungen der Art, wenn ſie nicht ganz miſslungen ſind, wenigſtens dazu dienen, einige Fingerzeige zu geben, welche Hypotheſe über das Geſetz der Kräfte, über ihre Intenſität u. ſ. w. am mehreſten Wahrſcheinlichkeit hat, und zu zeigen, ob die als wahrſcheinlich angenommenen Data ſich in einige Harmonie unter einander und mit dem uns durch die Beobachtung bekannten Erfolge bringen laſſen.

Eine der leichteſten Fragen, die man hier aufwerfen kann, die aber mit der Haupt-Erſcheinung nur in entfernter Verbindung ſteht, iſt die, was für eine Curve es ſey, gegen welche die aus der abſtoſſenden Kraft des Cometen entſpringende Normalkraft, gerade der aus der Kraft der Sonne entſpringenden Normalkraft das Gleichgewicht halte? — Dieſe Curve würde ohngefähr die Geſtalt des Cometen-Schweifes beſtimmen, wenn dieſer aus einer Materie beſtände, die durch ſtarke Adhäſion ihrer Theilchen unter einander gehindert würde, eine merklich ſchnelle Bewegung, von der Sonne abwärts, welche die Tangentialkraft zu bewirken ſtrebt, anzunehmen. Dieſe Curve hat die Eigenſchaft, daſs, wo immer ein ruhender Körper ſich auf ihr befindet, da wird er durch die vereinigte Kraft der Sonne und des Cometen angetrieben, längſt der Tangente dieſer Curve fortzugehen; und wenn eine fremde Kraft in jedem Augenblicke ſeine Bewegung wieder hemmte und ihn dann wieder auf einen Augenblick frey

lieſse;

Digitized by Google

liefse: so würde er gleichsam schrittweise immer auf dieser Curve fortrücken. Da nun jeder auf dieser Curve ruhende Körper, sobald er ganz frey gelassen wird, sogleich anfangen mufs, sich nach der Tangente dieser Curve von ihr zu entfernen, und wir die Cometen-Atmosphäre als aus solchen frey bewegten Körperchen bestehend uns vorstellen können: so gibt diese Curve eine Grenze an, diesseits welcher kein frey bewegter Körper bleiben kann, wenn er von irgend einem Puncte der Curve ausgeht und folglich eine Gränze, innerhalb welcher wir die wahre Bewegung des Cometen-Schweifes nicht suchen dürfen.

Bey der Bestimmung dieser Curve kömmt es auf die absolute Gröfse der wirkenden Kräfte nicht an, sondern blos auf ihr Verhältnifs, und dieses ist aus der Beobachtung gegeben, wenn wir das Gesetz, wie die Abnahme der Kraft von der Entfernung abhängt, als bekannt voraus setzen.

Ich werde zuerst annehmen, die Kraft, sowohl des Cometen als der Sonne, stehe im umgekehrten Verhältnisse des Quadrates der Entfernung, und die Entfernung vom Centro des Cometen $= a$, die Entfernung vom Centro der Sonne $= A$ sey diejenige, wo die eine und die andere Kraft unserer natürlichen Schwere, die ich $= 1$ setze, gleich ist. In einem Puncte, dessen Entfernung vom Cometen $= r$, von der Sonne $= R$ ist, wird also die abstofsende Kraft des Cometen $= \frac{a^2}{r^2}$, der Sonne $= \frac{A^2}{R^2}$ seyn. Wir dürfen mit allem Rechte annehmen, dafs bey denjenigen Cometen, deren Schweif einem paraboli-

 schen

schen Conoide gleichend, sie umgibt, derjenige Punct dieses Conoids, welcher auf der vom Cometen-Kerne nach dem Mittelpuncte der Sonne gezogenen geraden Linie liegt, der Punct sey, wo die Kräfte des Cometen und der Sonne einander das Gleichgewicht halten. Heißt nun die Entfernung des Cometen von der Sonne $= B$, die Entfernung jenes Punctes, der zugleich der Scheitelpunct des Schweifes ist, vom Centro des Cometen $= f$, so wird also $\frac{a^2}{f^2} = \frac{A^2}{(B-f)^2}$ seyn, und da die Beobachtung f und $B-f$ wenigstens ziemlich angiebt, so ist der Quotient $\frac{a}{A}$ eine bekannte Größe.

Wenn (Fig. I.) C des Cometen, S der Sonne Mittelpunct bedeutet, und $CA = f$ ist, AB aber einen Theil der gesuchten Curve vorstellt, deren Tangente BD ist: so soll für jeden Punct der Curve $\frac{a^2}{r^2} \text{Sin } CBD = \frac{A^2}{R^2} \text{Sin } SBD$ seyn, wenn $CB = r$, $SB = R$ ist. In den meisten Fällen ist CSB ein so kleiner Winkel, daß man wenig genug von der Wahrheit abweicht, wenn man SB als parallel mit SC ansieht, und diese geringe Abweichung von der Wahrheit werde ich mir, um die Rechnung zu erleichtern, erlauben. Nenne ich nun den veränderlichen Winkel $SCB = \phi$: so betrachte ich CBS als $= 180° - \phi$, und es wird $\sin SBD = \sin(\phi + CBD)$; also die Gleichung für unsre Curve

$$\left(\frac{a^2}{r^2} - \frac{A^2}{R^2} \cos\phi\right) \text{tang } CBD = \frac{A^2}{R^2} \sin\phi.$$ Es ist

aber

Digitized by Google

aber tang $CBD = \frac{r\,d\varphi}{dr}$ und folglich

$\left(\frac{a^2}{r} - \frac{A^2}{R^2} . r \cos\varphi\right) d\varphi = \frac{A^2}{R^2}\, dr. \sin\varphi.$ Dieſe Gleichung für die geſuchte Curve läſst ſich leicht integriren, wenn man $\frac{A^2}{R^2}$ als unveränderlich anſieht. Denn dann gibt die Multiplication mit r ſin φ,

$a^2\, d\varphi . \sin\varphi = \frac{A^2}{R^2} (r^2 \cos\varphi . \sin\varphi . d\varphi + r\, dr. \sin.^2\varphi)$

oder $- a^2 . d. \cos\varphi = \frac{A^2}{2R^2} d. (r^2 . \sin^2\varphi)$, das iſt, weil $\frac{A^2}{R^2} = \frac{a^2}{f^2}$ als unveränderlich angenommen wird, $r^2 = \frac{\text{conſt} - 2f^2 \cos\varphi}{\sin^2\varphi}$. Da für $\varphi = o$, r nicht unendlich werden kan, ſo muſs man conſt $= 2f^2$ annehmen, damit für $\varphi = o$, $r = \frac{o}{o}$ oder eigentlich $= \frac{-2f^2 . d. \cos\varphi}{d. \sin^2\varphi} = \frac{2f^2}{2\cos\varphi} = f^2$ werde.

Für den beſchränkten Fall, da man die abſtoſsende Kraft der Sonne als unveränderlich anſieht, iſt alſo $r^2 = 2f^2 \left(\frac{1 - \cos\varphi}{\sin^2\varphi} .\right)$ die Gleichung für die geſuchte Curve.

Die Vorausſetzung, daſs die abſtoſsende Kraft der Sonne überall gleich ſey, iſt zu wenig wahrſcheinlich, als daſs wir ſie könnten gelten laſſen; wir können aber ſtatt des ganz genauen Werthes von R^2, der $= B^2 + r^2 - 2Br\cos\varphi$ iſt, wohl ohne Bedenken den ſehr genäherten Werth $R = B - r\cos\varphi$, ſetzen

ſetzen, und die Linie SB als mit SC parallel betrachten. Dann gibt die vorhin gefundene Differential-Gleichung $(a^2R^2 - A^2r^2\cos\varphi)\,d\varphi = A^2.\,rdr\sin\varphi$, uns jetzt

$$[a^2B^2 - 2a^2Br\cos\varphi + (a^2\cos^2\varphi - A^2\cos\varphi)\,r^2]\;d\varphi = A^2rdr.\sin\varphi.$$

Setze ich nun in dem Werthe von R^2 nur den, vorhin gefundenen, alſo nicht ganz genauen Werth von r, nämlich $r^2 = \frac{2f^2(1-\cos\varphi)}{\sin^2.\varphi}$ oder $r = \frac{2f.\sin\frac{1}{2}\varphi}{\sin\varphi}$, ſo wird

$$a^2\,d\varphi.\sin\varphi\left\{B^2 - \frac{4Bf\cos\varphi.\sin\frac{1}{2}\varphi}{\sin\varphi} + \frac{2f^2\cos^2\varphi(1-\cos\varphi)}{\sin^2\varphi}\right\}$$

$$= \tfrac{1}{2}A^2.\,d.(r.^2\sin^2\varphi);\ \text{alſo}\ \tfrac{1}{2}A^2.r^2\sin^2\varphi = \text{conſt} - a^2B^2\cos\varphi$$

$$+ 8Ba^2f\cos\tfrac{1}{2}\varphi\,[\tfrac{1}{2}\cos^2\tfrac{1}{2}\varphi - 1] +$$

$$+ 2a^2f^2.\left\{\cos\varphi - \tfrac{1}{2}\cos^2\varphi + \log.\left(\frac{1}{1+\cos\varphi}\right)\right\}$$

Für $\varphi = o$ wird $r = f$,

alſo $\text{conſt} = a^2B^2 + \frac{8}{3}Ba^2f - a^2f^2\ (\tfrac{1}{2} + \log.\tfrac{1}{2})$

woraus für $\varphi = o$, $r^2 = \frac{a^2(B-f)^2}{A^2} = f^2$ folgt.

Dieſer Werth von r, der durch $\frac{A^2.r^2.\sin^2\varphi}{2} =$

$$= a^2B^2(1-\cos\varphi) + 8Ba^2f\,[\tfrac{1}{3} - \cos\tfrac{1}{2}\varphi + \tfrac{2}{3}\cos^3\tfrac{1}{2}\varphi]$$

$$+ 2a^2f^2\left\{\cos\varphi - \tfrac{1}{2}\cos^2\varphi - \tfrac{1}{2} + \log.\frac{2}{1+\cos\varphi}\right\}$$ gegeben wird, iſt nun wohl ſo genau, als man ihn zu wiſſen verlangen kann.

Wollten wir eben dieſe Unterſuchung für ein anderes Geſetz der abſtoſſenden Kräfte, wenn nämlich dieſe ſich umgekehrt, wie die Cubi der Entfernungen

ungen verhielten, anwenden: ſo würde die Differential Gleichung für die Curve der gleichen Normalkräfte

$$\left[\frac{a^3}{r^2} - \frac{A^3}{R^3} \cdot r \cos\varphi\right] d\varphi = \frac{A^3}{R^3} \cdot \sin\varphi \cdot dr;$$ welche mit $3\,r^2 \sin.^2\varphi$. multiplicirt, gibt

$$3\,a^3 \cdot \sin.^2\varphi \cdot d\varphi = \frac{A^3}{R^3} \cdot d.\,(r^3 \cdot \sin.^3\varphi).$$

Wäre hier $\frac{A^3}{R^3}$ unveränderlich $= \frac{A^3}{(B-f)^3}$, ſo hätte man

$$\frac{A^3 \cdot r^3 \cdot \sin.^3\varphi}{R^3} = \text{conſt} - \tfrac{3}{4}a^3 \cdot \sin\varphi \cos\varphi + \tfrac{3}{4}a^3 \cdot \varphi,$$

wo conſt $= o$ wird und wenn man

$$\frac{A^3}{R^3} = \frac{A^3}{(B-f)^3} = \frac{a^3}{f^3}$$ aus ſchon bekannten Gründen ſetzt, $r^3 = \frac{3f^3\,[\varphi - \frac{1}{2}\sin.2\varphi]}{2.\sin.^3\varphi.}$. Wenn wir den Werth von r allgemeiner haben wollen für den Fall da R als veränderlich $= B - r\cos\varphi$ angenommen, aber in dieſem Werthe ſtatt r der unvollkommene Werth $r = \frac{f}{\sin\varphi} \cdot \sqrt[3]{[\frac{3}{4}\varphi - \frac{1}{4}\sin.2\varphi]}$ ſubſtituirt wird: ſo erhalten wir eine ziemlich ſchwierige Differential-Gleichung, die aber wenigſtens durch Quadraturen ziemlich genau aufgelöſt werden kann, welches hier wohl unſtreitig beſſer iſt, als eine Auflöſung in Reihen, deren Convergenz für gröſsere Werthe von φ zweifelhaft werden könnte. Dieſe Gleichung iſt

[B—

$$\left[B - \frac{f.\cos\varphi}{\sin\varphi}\sqrt[3]{\left[\tfrac{3}{2}\varphi - \tfrac{3}{4}\sin.\,2\varphi\right]}\right]^2 \sin^2.\varphi.\,d\varphi =$$

$$= \frac{A^3}{3.a^3}\,d.\,(x^3.\sin^3\varphi).$$

Ich gehe jetzt zu einer andern Frage über, welche mehr Schwierigkeit darbietet, die aber auch der wahren Natur der Sache etwas näher iſt; dieſes iſt nämlich die Frage, wie ein iſolirter Körper ſich bewegen würde, wenn er blos der abſtoſsenden Kraft der Sonne und des Cometen ausgeſetzt wäre, Sonne und Comet ſelbſt aber im Weltraume ruhten. Nehmen wir hier an, daſs der Körper gerade in dem Puncte, der vom Cometen nach der Sonne gezogenen geraden Linie ſeine Bewegung anfange, wo die Kräfte einander im Gleichgewicht halten, und daſs hier ſeine Bewegung ſenkrecht gegen dieſe Linie ſey, ſo würde ſeine Bahn ſehr nahe mit dem hellſten Streifen des Cometen-Schweifes übereinſtimmen müſſen. Es ſcheint nämlich, als ob der Schweif wirklich aus Theilchen beſtände, die vom Cometen aufſteigend, ſich anfangs, auch nach der gegen die Sonne gekehrten Seite zu, von ihm ſenkrecht entfernen, die aber, wenn ſie jenem Punct des Gleichgewichts der Kräfte erreicht haben, durch die nachfolgenden und durch die, welche jene Gränze ein wenig überſchritten haben, und nun bis an dieſe Gränze zurückfallen, ſeitwärts gedrängt werden, und nun genöthiget werden, eine Bahn um den Cometen zu durchlaufen, deren Beſchaffenheit durch jene Kräfte beſtimmt wird. Unſere Frage wird alſo genau diejenige ſeyn, auf deren Beantwortung es

bey

Digitized by Google

bey der Bestimmung der Figur der Cometen Schweife ankömmt, wenn diese Schweiftheilchen ganz einzeln, ohne selbst auf einander einzuwirken, ihren Weg fortsetzten, aber dieses läßt sich wohl nicht annehmen, sondern der Schweif besteht vermuthlich — um nach unserer irdischen Physik zu reden — aus einem elastischen Fluido, wo also jedes Theilchen auf die benachbarten mit einwirkt, und wo die Untersuchungen, wenn man sie genau führen wollte, weit schwieriger werden. Indeß dürfte man doch wohl vermuthen, daß die Schichte der größten Dichtigkeit dieses vom Scheitel des Cometen-Schweifes unaufhörlich fortströmenden Fluidi ziemlich nahe die Gestalt haben wird, die man für die Bahn eines frey bewegten Körpers findet.

Bey dieser Untersuchung ist es nun aber nicht gut möglich, die Frage nach der absoluten Größe der abstoßenden Kräfte des Cometen und der Sonne länger zurück zu weisen und wir müßten wenigstens oberflächliche Data hierfür uns zu verschaffen suchen. Und zu solchen einigermaßen der Wahrheit nahe kommenden Resultaten, leitet uns die Beobachtung und Rechnung von *Olbers*, vermöge welcher die Schweiftheilchen in 11 Tagen etwa 12 Millionen Meilen durchliefen. Dieses Resultat würde uns zur hinreichend genauen Bestimmung leiten, wenn wir sogleich im Stande wären, den Antheil, den die abstoßende Kraft der Sonne, und den, welche die Kraft des Cometen hieran hatte, von einander zu sondern; aber dieses wird immer Schwierigkeit haben, und zum Anfange wenigstens ist hieran gar nicht zu denken. Um indeß fürs erste nur eine ziem-

Digitized by Google

ziemlich genäherte Beſtimmung zu erhalten, ſcheint es hinreichend zu ſeyn, wenn wir die Bewegung ſo betrachten, als ob bloſs die abſtoſsende Kraft der Sonne wirkte und als ob die Richtung der Bewegung gerade mit der Richtung der Kraft übereinſtimmte. Beydes iſt nicht genau wahr; denn in der gerade neben dem Cometen Kerne liegenden Gegend des Schweifes hat die Kraft des Cometen noch einen ſehr bedeutenden Einfluſs auf die Beſchleunigung der Bewegung, und aus dieſem Grunde müſſen wir befürchten, die Kraft der Sonne zu groſs zu finden, wenn wir den Einfluſs des Cometen überſehen; von der andern Seite aber iſt es auch nicht die ganze Kraft der Sonne, welche zur Beſchleunigung der Schweiftheilchen beyträgt, weil die Richtung dieſer Kraft nicht mit der Richtung der Bewegung ganz genau übereinſtimmt, und ſo wird alſo der vorige Fehler wenigſtens zum Theil compenſirt, und auf eine groſse Genauigkeit können wir hier ohnehin noch nicht rechnen.

Es ſey die Schwerkraft an der Oberfläche der Erde $= 1$, vermöge welcher der fallende Körper den Weg $= g$ in der erſten Secunde zurücklegt; A ſey die Entfernung vom Centro der Sonne, wo ihre abſtoſsende Kraft $= 1$ iſt, und $\frac{A^2}{R^2}$ drücke das Geſetz der Kraft für jeden Abſtand $= R$ aus. Bey einer geradlinigt von der Sonne abwärts gerichteten Bewegung wird alſo $\frac{d^2R}{dt^2} = \frac{2gA^2}{R^2}$ und folglich $\frac{dR^2}{dt^2} = c^2 + 4g\left(\frac{A^2}{B} - \frac{A^2}{R}\right)$ ſeyn, wenn für $R = B$ die

die Geſchwindigkeit = c war. Hieraus wird

$$dt = \frac{dR}{V\left[c^2 + 4gA^2\left(\frac{1}{B} - \frac{1}{R}\right)\right]} \text{ gefunden,}$$

und

$$t = \text{conſt} + \frac{V\left[R^2\left(c^2 + \frac{4gA^2}{B}\right) - 4gA^2R\right]}{c^2 + \frac{4gA^2}{B}} + \frac{4gA^2}{\left[c^2 + \frac{4gA^2}{B}\right]^{\frac{3}{2}}} \cdot \log \left\{\frac{V\left[R\left(c^2 + \frac{4gA^2}{B}\right) - 4gA^2\right] + V\left[c^2R + \frac{4gA^2R}{B}\right]}{2AV g \cdot V - 1}\right\}$$

alſo wenn t = o ſeyn ſoll, für R = B,

$$t = \frac{V\left[R^2\left(c^2 + \frac{4gA^2}{B}\right) - 4gA^2R\right] - Bc}{c^2 + \frac{4gA^2}{B}} + \frac{4gA^2}{\left[c^2 + \frac{4gA^2}{B}\right]^{\frac{3}{2}}} \cdot \log. \left\{\frac{V\left[R\left(c^2 + \frac{4gA^2}{B}\right) - 4gA^2\right] + V\left[c^2R + \frac{4gA^2R}{B}\right]}{c.VB + V\left[c^2B + 4gA^2\right]}\right\}$$

Aus dieſer Formel würde A ſehr ſchwer zu beſtimmen ſeyn, wenn R und t gegeben wäre; ſetzt man aber die anfängliche Geſchwindigkeit c = o, ſo wird

$$t = \frac{V\left[BR^2 - RB^2\right]}{2AVg} + \frac{B.VB}{2AVg} \cdot \log.\left[V\left(\frac{R-B}{B}\right) + V\frac{R}{B}\right]$$

Hier

Digitized by Google

Hier lieſse ſich A leicht beſtimmen, und der ſo gefundene Werth von A iſt gewiſs der gröſste, den man A zueignen darf, indem die beſchleunigende Kraft deſto kleiner gefunden wird, je gröſser die anfängliche Geſchwindigkeit iſt.

Bey der Beobachtung von *Olbers*. war für das Ende des Schweifes ohngefähr $R = 35$ Mill. Meilen; $B = 23$ Millionen; $t = 977000$ Secunden, und g iſt $= 0{,}000661198$ Meilen; dieſes gibt für $c = 0$, $A = 3429000$ Meilen. Dieſer Werth iſt nun unſtreitig zu groſs, da die Schweiftheilchen gewiſs in dem neben dem Cometen-Kerne liegenden Puncte (wo der Rad. Vect. mit der nach der Sonne gezogenen Linie einen Winkel von 90 Grad macht,) ſchon mit einer erheblichen Geſchwindigkeit ankommen. Es läſst ſich nach einer ohngefähren Berechnung, wobey man dieſe Werthe von A und den dazu paſſenden von a zum Grunde legt, ſchlieſsen, daſs die dortige Geſchwindigkeit nicht viel kleiner, aber auch wohl nicht viel gröſser als 2 Meil. in 1 Sec. ſeyn kann; ſetzt man daher in unſerer Gleichung $c = 2$ und verſucht für A den Werth $= 3000000$, ſo findet man t ſchon zu groſs, nämlich $t > 1000000$ Secunden. Da indeſs hier von keiner groſsen Genauigkeit die Rede ſeyn kann, ſo behalte ich A 3000000 Meilen bey, woraus ſich ergibt, daſs für den Cometen-Schweif zur Zeit der Sonnennähe die abſtoſsende Kraft der Sonne etwa $= \frac{1}{60}$ der Schwerkraft an der Oberfläche der Erde war, (vorausgeſetzt, daſs vom 12. Septbr. bis 11. Octbr. in der Intenſität dieſer Kraft keine Aenderung vorging.)

Neh-

Digitized by Google

Nehmen wir dieſen Werth von A als richtig an, ſo ergibt ſich leicht, wie groſs a oder die Entfernung vom Cometen ſeyn muſs, damit des Cometen Kraft, der Schwere gleich ſey, ſobald man die Entfernung des Scheitelpunctes im Schweif vom Cometen ſelbſt aus den Beobachtungen kennt. Man erhält für A einen ſehr viel leichtern Ausdruck, wenn man die vorige Unterſuchung unter der Vorausſetzung anſtellt, daſs ſich die abſtoſsende Kraft umgekehrt wie der Cubus der Entfernung verhalte. Dieſes Geſetz gibt $\frac{d^2R}{dt^2} = \frac{2gA^3}{R^3}$;

alſo $\frac{dR^2}{dt^2} = c^2 + 2gA^3\left[\frac{1}{B^2} - \frac{1}{R^2}\right]$ wenn für $R = B$ die Geſchwindigkeit $= o$ iſt. Hieraus folgt

$$dt = \frac{RdR}{\sqrt{\left[\left(c^2 + \frac{2gA^3}{B^2}\right)R^2 - 2gA^3\right]}}$$

und

$$t = \frac{-Bc + \sqrt{\left[\left(c^2 + \frac{2gA^3}{B^2}\right)R^2 - 2gA^3\right]}}{c^2 + \frac{2gA^3}{B^2}}$$

wenn $t = o$ iſt für $R = B$. Iſt hier für einen beſtimmten Werth von R, die Zeit t gegeben, ſo findet man $\frac{2gA^3}{B^2}$ durch eine quadratiſche Gleichung, und kann folglich A ganz direct beſtimmen. Die vorhin angenommenen Werthe $B = 23000000$, $R = 35000000$, $t = 977000$ Sec. $g = 0,000661198$, geben zuerſt für $c = o$, den zugehörigen Werth

$A =$

Digitized by Google

A = 6631900 Meilen, für c = 2 Meile
A = 6307000 Meilen; als runde Zahl könn
alſo keine paſſendere annehmen, als 600000;
die vielleicht ſchon zu klein ſeyn kann.

Wir könnten jetzt zu der Hauptfrage,
Bahn ein durch die Kräfte der Sonne und de
ten angetriebener frey bewegter Körper bes
wird, übergehen, wenn nicht theils die Beſti
von a oder das Maſs der Kraft des Cometen u
fehlte und theils die nachherige Vergleichu
Theorie mit der Beobachtung uns nöthigte, d
re beobachtete Geſtalt des Cometen-Schweife
zu unterſuchen. Die *Olbers*ſche Zeichnung g
nämlich nicht den Hauptſchnitt des Cometen S
fes oder diejenige ebene Figur, durch deren
hung um die Axe das Conoid gebildet wird
dern wir müſſen dieſe, ſo weit es angeht, er
Schlüſſe beſtimmen. Am 14. Sept. machte
ſichtslinie mit der Axe des Cometen-Schweif
mit der vom Cometen nach der Sonne gez
Linie einen Winkel von 40 Graden; das w
damals als Umriſs des Schweifes ſahen, war
Schnitt der conoid'ſchen Fläche, die unter
Winkel von 50 Graden gegen die Axe geneigt
aber auf einem Hauptſchnitte ſenkrecht ſtand.
Punct, welcher uns als Scheitel des Schwei
ſchien, lag alſo nicht in der Axe, ſondern 50
von der Axe entfernt; ein Punct, für welche
ſcheinbare vom Cometen ausgehende Radius
Winkel = ρ mit der ſcheinbaren Axe machte,
alſo von der wahren Axe um einen Winkel ent
deſſen Coſinus = Cof. ρ. Cof. 50° war, und

Beri

Digitized by Google

ichtung ſetzt uns nun in Stand, die generirende
e bis zu dem äuſserſten Puncte, wohin dieſer
itt reicht, das heiſst bis zu 50 Grad Abſtand
Scheitel zu zeichnen. Die folgende Tabelle
, welche Radii mit gewiſſen Winkel-Abſtän-
vom Scheitel zuſammen gehören, ſo genau, als
s bey der Kleinheit der Zeichnung möglich
— dieſe Angaben ſind für die am wenigſten aus-
hnte Seite des nicht ganz ſymetriſchen Schwei-
erechnet.

Winkelabſtand von der ſcheinbar. Axe	Winkelabſtand von der wahren Axe	Radien
0°	50°	44000
20°	52° 50′	46640
40°	60° 30′	50300
60°	71° 15′	55840
80°	83° 40′	65560
90°	90°	70930
100°	96° 20′	79000
120°	108° 45′	102300
140°	119° 30′	164000

Hiernach läſst alſo die Beobachtung vom 14. Sep-
ber uns über die Form des Scheitels in Unge-
ıheit, und es wären ſpätere Beobachtungen mit
ı der Genauigkeit angeſtellt, nöthig, um hier-
r etwas ſicherer zu entſcheiden. Bringt man die
n angegebenen Werthe in eine Zeichnung und
t die Curve ſo regelmäſsig als möglich fort: ſo
t man, daſs die Entfernung des Scheitels vom
ıtro des Cometen nicht erheblich von 33000 bis
oo Meilen verſchieden ſeyn könnte, und ich wer-

de

Digitized by Google

de daher f = 34000 Meilen, als eine für jene
ziemlich nahe geltende Zahl feſtſetzen, — für ſp
Beobachtungen muſste dieſes f immerfort g
werden, (zufällige Ungleichheiten in der latei
der Kräfte bey Seite geſetzt,) da die Entfernu
Cometen von der Sonne = B, zunahm und w
voraus ſetzen, der Quotient $\frac{f}{B-f}$ immer fort k
dig bleibt.

Aus jenen Beſtimmungen für die wahre
des Cometen-Schweifes folgt nun die auf
ſenkrechte, durch das Centrum des Cometen
de Ordinate ohngefähr = 71000 Meilen; die N
der Tangente an dieſem Puncte gegen die A
gefähr = Arc. tang 0,82 = 39½ Gr. Dieſe D
den wir in der Folge benutzen. Setzen wir f=
B für den 14. Septbr. = 21470000 und A =
feſt, das letztere als geltend für das Geſetz,
Kräfte im umgekehrten Verhältniſs des Q
der Entfernung ſtehen: ſo wird für dieſe
a = 4758,35044 Meilen, und dieſe Zahl mü
etwas genau beybehalten, damit zwiſchen d
Zahlen die gehörige Uebereinſtimmung und a
tel das Gleichgewicht der Kräfte möglichſt
ſey. Für die Abnahme der Kraft nach den
der Entfernungen fanden wir ohngefähr A=
und das würde a = 9516,70088 geben.

Um nun die Bahn eines durch die ve
Kraft der Sonne und des Cometen zur Be
angetriebenen Körpers zu beſtimmen, nehme
der vom Cometen nach der Sonne gezogen

Digitized by Google

angenommenen Linie Abſciſſe = x, welche ich
Centro des Cometen an und zwar die poſitiven
iſſen von der Sonne abwärts rechne; die hierauf
rechten Ordinaten ſind = y, der Abſtand jedes
ctes der Bahn vom Centro des Cometen = r,
Centro der Sonne = R; v bedeutet die Höhe,
che bey der Schwerkraft an der Erd-Oberfläche
in jedem Puncte erlangten Geſchwindigkeit zu-
ören würde, t die Zeit, B der Abſtand der Sonne
Centro des Cometen. Hier iſt alſo eigentlich
$= \sqrt{[(B+x)^2 + y^2]}$ aber da y immer ſehr
gegen B+x bleibt, ſo ſetze ich zur Erleich-
ng der Rechnung $R = B+x$ und nehme an,
die abſtoſsende Kraft der Sonne mit der Axe pa-
l wirkt. Ich werde zuerſt für die abſtoſsenden
te das Geſetz, umgekehrt wie die Quadrate der
inde vorausſetzen, dann iſt

$$\frac{d^2x}{dt^2} = 2g.\left(\frac{a^2x}{r^3} + \frac{A^2}{(B+x)^2}\right) \text{ und } \frac{d^2y}{dt^2} = 2g.\frac{a^2y}{r^3},$$

$$v^2 = v^2 = h + \frac{a^2}{(r)} - \frac{a^2}{r} + \frac{A^2}{(R)} - \frac{A^2}{R},$$

h der Werth iſt, denn v erhält für bekannte
he von r und R, wo nämlich $r = (r)$ und
(R) iſt.

Vergleicht man die auf die Richtung der Bahn
rechten Kräfte mit der durch ſie bewirkten Krüm-
g der Bahn und betrachtet dx als beſtändig und
$ds^2 = dx^2 + dy^2$: ſo iſt

$$v. \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{ds^2}{dx^2}\left[\frac{a^2}{r^3}\left(y - x\frac{dy}{dx}\right) - \frac{A^2}{R^3}.\frac{dy}{dx}\right]$$

Digitized by Google

die Gleichung, aus welcher die Geſtalt der Bah
ſtimmt werden muſs. Da hier an eine inder
gration ſchwerlich zu denken iſt, ſo bleibt nur
übrig, als eine Reihe für y anzunehmen, u
Beſtimmung der Coefficienten zu verſuchen
ſchicklichſte Form für dieſe Reihe iſt

$$y^2 = \alpha^2 + \beta x + \gamma x^2 + \delta x^3 + \varepsilon x^4 +$$

und es folgt hieraus

$$y = \alpha + \tfrac{1}{2}\frac{\beta}{\alpha}x + \tfrac{1}{2}\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)x^2 + \tfrac{1}{2}\left(\frac{\delta}{\alpha} - \tfrac{1}{2}\frac{\beta\gamma}{\alpha^3} +$$
$$+ \tfrac{1}{2}\left(\frac{\varepsilon}{\alpha} - \tfrac{1}{2}\frac{\gamma^2 + 2\delta\beta}{\alpha^3} + \tfrac{3}{8}\frac{\beta^2\gamma}{\alpha^5} - \tfrac{5}{16}\frac{\beta^4}{\alpha^7}\right)$$
$$\frac{dy}{dx} = \tfrac{1}{2}\frac{\beta}{\alpha} + \left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)x$$
$$+ \tfrac{3}{8}\left(\frac{\delta}{\alpha} - \tfrac{1}{2}\frac{\beta\gamma}{\alpha^3} + \tfrac{1}{2}\frac{\beta^3}{\alpha^5}\right)x^2$$
$$+ 2\left(\frac{\varepsilon}{\alpha} - \tfrac{1}{2}\frac{\gamma^2 + 2\beta\delta}{\alpha^3} + \tfrac{3}{8}\frac{\beta^2\gamma}{\alpha^5} - \tfrac{5}{16}\frac{\beta^4}{\alpha^7}\right)$$
$$\frac{d^2y}{dx^2} = \left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right) + 3\left(\frac{\delta}{\alpha} - \tfrac{1}{2}\frac{\beta\gamma}{\alpha^3} + \tfrac{1}{8}\frac{\beta^3}{\alpha^5}\right)$$
$$+ 6\left(\frac{\varepsilon}{\alpha} - \frac{\gamma^2 + 2\beta\delta}{4\alpha^3} + \frac{3\beta^2\gamma}{8\alpha^5} - \frac{5\beta^4}{64\alpha^7}\right)$$
$$\frac{ds^2}{dx^2} = +\frac{dy^2}{dx^2} = 1 + \tfrac{1}{2}\frac{\beta^2}{\alpha^2} + \left[\frac{\beta}{\alpha}\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)\right]x$$
$$+ \left[\frac{3\beta}{2\alpha}\left(\frac{\delta}{\alpha} - \tfrac{1}{2}\frac{\beta\gamma}{\alpha^3} + \tfrac{1}{8}\frac{\beta^3}{\alpha^5}\right) + \left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)\right]$$
$$v = h + \frac{a^2}{2}\left[\frac{\beta x}{\alpha^2} + \left(\frac{\gamma+1}{\alpha^2} - \tfrac{3}{4}\frac{\beta^2}{\alpha^4}\right)x^2\right] + \frac{A^2x}{B^2} -$$

endlich:

$$\frac{a^2}{x^2}\left(y - x\frac{dy}{dx}\right) - \frac{A^2}{R^2}\frac{dy}{dx} = \frac{a^2}{\alpha^2} - \frac{A^2\beta}{2B^2\alpha} +$$

Digitized by Google

$$\left[\frac{A^2\mathfrak{E}}{\alpha B^3} - \frac{1}{2}\frac{a^2\mathfrak{E}}{\alpha^4} - \frac{A^2}{B^2}\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\mathfrak{E}^2}{4\alpha^3}\right)\right] x$$

$$\frac{3}{2}\frac{A^2}{B^2}\left(\frac{\delta}{\alpha} - \frac{1}{2}\frac{\mathfrak{E}\gamma}{\alpha^3} + \frac{1}{8}\frac{\mathfrak{E}^3}{\alpha^5}\right) +$$

$$\frac{a^2}{\alpha^3} - \frac{2A^2}{B^2}\left)\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{1}{8}\frac{\mathfrak{E}^2}{4\alpha^3}\right) + \frac{3\mathfrak{E}A^2}{2\alpha B^4} + \frac{3}{8}\frac{a^2}{\alpha^3}\left(\frac{\gamma+1}{\alpha^3} - \frac{5}{8}\frac{\mathfrak{E}^2}{\alpha^4}\right)\right] x^2$$

In dieſen Werthen iſt $(r) = \alpha$ und $(R) = B$ enommen, indem es am paſſendſten und nach Natur der Formel faſt nothwendig iſt, den Punct, $v = h$ wird, da anzunehmen, wo $x = o$ und lich $y = \alpha$ iſt. An dieſer Stelle iſt nach den Bechtungen $y = \alpha = 71000$ und $\frac{dy}{dx} = \frac{\mathfrak{E}}{2\alpha} = 0{,}82$, $\mathfrak{E} = 116440$, für die folgenden Coefficienten findet n nun leicht die Werthe aus den eben angegebe- Ausdrücken, nämlich

$$- \frac{\mathfrak{E}^2}{4\alpha^2}) = \frac{1 + \frac{\mathfrak{E}^2}{4\alpha^2}}{2h}\left(\frac{a^2}{\alpha^2} - \frac{A^2\mathfrak{E}}{2\alpha B^2}\right).$$

ner

$$\left(\frac{\delta}{\alpha} + \frac{\mathfrak{E}\gamma}{2\alpha^3} + \frac{\mathfrak{E}^3}{8\alpha^5}\right) = \left(\frac{\mathfrak{E}^2}{4\alpha^3} - \frac{\gamma}{\alpha}\right)\left(\frac{a^2\mathfrak{E}}{\alpha^3} + \frac{2A^2}{B^2}\right) +$$

$$+ \frac{\mathfrak{E}}{\alpha}\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\mathfrak{E}^2}{4\alpha^3}\right)\left(\frac{a^2}{\alpha^2} - \frac{A^2\mathfrak{E}}{2\alpha B^2}\right)$$

$$\left(1 + \frac{\mathfrak{E}^2}{4\alpha^2}\right)\left[\frac{A^2\mathfrak{E}}{\alpha B^3} - \frac{1}{2}\frac{a^2\mathfrak{E}}{\alpha^4} - \frac{A^2}{B^2}\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\mathfrak{E}^2}{4\alpha^3}\right)\right],$$

d endlich

$$h\left(\frac{1}{\alpha} - \frac{\gamma^2 + 2\mathfrak{E}^2}{4\alpha^3} + \frac{3\mathfrak{E}^2\gamma}{8\alpha^5} - \frac{5\cdot\mathfrak{E}^4}{64\cdot\alpha^7}\right) =$$

Digitized by Google

$$-3\left(\frac{\delta}{\alpha}-\frac{\varepsilon\gamma}{2\alpha^2}+\frac{\varepsilon^2}{8\alpha^5}\right)\left(\frac{a^2\varepsilon}{\alpha^3}+\frac{2A^2}{B^3}\right)$$

$$-\left(\frac{\gamma}{\alpha}-\frac{\varepsilon^2}{4\alpha^3}\right)\left(\frac{a^2(\gamma+1)}{\alpha^3}-\frac{3}{4}\frac{a^2\varepsilon^2}{\alpha^5}-\frac{2A^2}{B^3}\right)$$

$$+\left[\frac{3\varepsilon}{2\alpha}\left(\frac{\delta}{\alpha}-\frac{\varepsilon\gamma}{2\alpha^3}+\frac{\varepsilon^3}{8\alpha^5}\right)+\left(\frac{\gamma}{\alpha}-\frac{\varepsilon^2}{4\alpha^3}\right)^2\right]\left[\frac{a^2}{\alpha^2}-\frac{A^2}{2B^2}\right.$$

$$+\left[\frac{A^2\varepsilon}{\alpha B^2}-\frac{3}{4}\frac{a^2\varepsilon}{\alpha^4}-\frac{A^2}{B^2}\left(\frac{\gamma}{\alpha}-\frac{\varepsilon^2}{4\alpha^3}\right)\right]\left[\frac{\varepsilon}{\alpha}\left(\frac{\gamma}{\alpha}-\frac{\varepsilon^2}{4\alpha^3}\right)\right.$$

$$-\left(1+\frac{\varepsilon^2}{4\alpha^2}\right)\cdot\left[\frac{3}{4}\frac{A^2}{B^2}\left(\frac{\delta}{\alpha}-\frac{\varepsilon\gamma}{2\alpha^3}+\frac{\varepsilon^3}{8\alpha^5}\right)+\right.$$

$$+\left(\frac{a^2}{2\alpha^3}-\frac{2A^2}{B^3}\right)\left(\frac{\gamma}{\alpha}-\frac{\varepsilon^2}{4\alpha^3}\right)+\frac{3\varepsilon A^2}{2\alpha B^2}+\frac{3}{8}\frac{a^2}{\alpha^4}\left(\gamma+1-\right.$$

Ausdrücke, die sich leicht noch mehr vereinfachen lassen. Die folgenden Coefficienten würde wohl mand leicht suchen mögen, da die Rechnung sehr langweiliger wird.

Für alles übrige haben wir Bestimmungen nommen, aber um die Coefficienten auszurech fehlt es uns noch an einem Werthe für h oder die Geschwindigkeit in dem Puncte, wo x = o ist, z cher h die zugehörige Höhe ist. Diese könnte einigermaßen der Natur gemäß aus der Formel

$$h = h' + a^2\left(\frac{1}{(r)}-\frac{1}{r}\right)+A^2\left(\frac{1}{(R)}-\frac{1}{R}\right)$$

bestimmen; denn, wenn man hier (r) = 21 (R) = 21436000 und r = 71000, R = 2147000 so würde h' zu der Geschwindigkeit im Schw puncte gehören, die wir als ziemlich klein vo setzen können; wäre sie = o, so erhielte h = 1012 Meilen, wofür ich 1020 Meilen annehm will, indem eine vollkommene Übereinstimm unserer berechneten Bahn mit der aus der Beobachtu gefol

geschlossen, ohnehin nicht zu hoffen ist. Nach dieser Voraussetzung wird nun $\gamma = + 0{,}001954123222$ und $\delta = - 0{,}00000000\,2343\,306073$ gefunden. Bleiben wir hierbey stehen, so ist

$$y^2 = 5041000000 + 116440.\,x + 0{,}001954123222.x^2 - 0{,}00000000234330\,6073.\,x^3.$$

die Gleichung für eine Curve der dritten Ordnung, die sich möglichst nahe an unsre Curve anschliesst. Läſst man das letzte Glied weg, so findet man, daſs die sich zunächst anschliessende Curve der zweyten Ordnung eine Hyperbel ist, welche die Axe da schneidet, wo $x = - 43300$ etwa ist; die Linie der dritten Ordnung schneidet die Axe bey einem Werthe von x, der noch nicht $= - 43400$ ist; und wir könnten uns, um die Form des Kopfes zu bestimmen, immer mit diesen vier Gliedern begnügen.

Bisher habe ich, ganz ohne daran zu denken, ob das Resultat mit der Beobachtung übereinstimmen würde, die Grundlagen der Rechnung ganz so angenommen, wie sie sich von selbst darboten, oder wie sie der Natur der Sache am angemessensten schienen. Das Resultat, welches wir so eben finden, weicht aber noch etwas zu sehr von dem ab, was wir vorhin als aus der Beobachtung folgend, gefunden haben, daſs nämlich der Scheitel des Schweifes nur etwa 34000 Meilen vom Cometen entfernt seyn konnte. Es wird mir nun wohl erlaubt seyn, zu versuchen, ob die Rechnung durch eine kleine Veränderung des Elements zu besserer Uebereinstimmung mit der Beobachtung gebracht werden kann. Ich habe vorhin den Werth von β daraus abgeleitet, daſs ich die Lage der Sehne zwischen den beyden Puncten berech-

Digitized by Google

berechnete, deren ſcheinbare Entfernung vom Scheitel (aus dem Centro des Cometen geſehen,) 80 und 100 Gr. betrug; ich nahm an, dieſe Sehne ſey der bey 90 Gr. Abſtand vom Scheitel gezogenen Tangente der Curve parallel; daſs dieſe ganze Rechnung aber nicht ſehr ſicher ſeyn kann, erhellt wohl von ſelbſt, und überdies iſt es allerdings gewiſs, daſs die Neigung dieſer Tangente gegen die Axe etwas gröſser ſeyn muſs, als die Neigung jener Sehne. Und ſo möchte es wohl immer erlaubt ſeyn, den Werth von $\frac{dy}{dx}$ oder $\frac{\varepsilon}{2\alpha}$, den ich $= 0,82$ geſetzt habe, bis $= 0,9$ zu erhöhen, und hierdurch würde der Scheitel bis auf 39000 Meilen dem Cometen näher gerückt.

Es mag indeſs hier noch die Rechnung für den Fall ſtehen, da $\frac{dy}{dx}$ an jener Stelle, oder da $\frac{\varepsilon}{2\alpha} = 1$ iſt, ohne daſs wir eben behaupten wollen, daſs die Beobachtung dieſes ergeben habe, oder daſs dieſe Vorausſetzung ſo ganz legitim ſey. Ich finde dann $\varepsilon = 142000$; $\gamma = -0,046406\ 594478$;
$\delta = +0,000000\ 930496$; $\varepsilon = -0,000000\ 000021\ 579$ und dieſe Coefficienten werden ſo ziemlich hinreichen, um die Figur des Schweifes in der Nähe des Scheitels zu beſtimmen. Wollte man den Werth von y für poſitive Werthe von x, die gröſser als 40000 ſind, beſtimmen, ſo dürfte man ſich aber ſchon nicht mehr auf dieſe Reihen verlaſſen und es möchte da nöthig werden, zu andern Hülfsmitteln ſeine Zuflucht zu nehmen. Wäre indeſs die Figur der Bahn des bewegten Körpers bis dähin wirklich genau beſtimmt,

Digitized by Google

ſtimmt, ſo würde allemal die Hauptſchwierigkeit der Unterſuchung ſchon überwunden ſeyn, indem der bewegte Körper dort ſchon vorzüglich der Kraft der Sonne folgt und man alſo nur eine immer kleiner werdende Correction für den Einfluſs des Cometen anzubringen nöthig hätte.

Berechnen wir nach dem Werthe der zuletzt gefundenen Coefficienten den Abſtand des Scheitels vom Cometenkerne, ſo ergibt ſich dieſer, wenn man blos die drey erſten Glieder berückſichtiget $= 35100$ Meilen und die Curve der zweyten Ordnung, welche für $x = \sigma$ ſich am nächſten an die Bahn anſchlieſst, iſt eine Ellipſe, deren groſse Axe etwa 3100000 Meilen enthält. Die folgenden Glieder machen in der Lage des Scheitelpunctes keine ſehr erhebliche Aenderung und ſetzen die Entfernung deſſelben noch nicht bis 35000 Meilen herab. Die fernern Beſtimmungen für die Form der Bahn werde ich nachher mittheilen; jetzt aber noch dieſelbe Unterſuchung für die Hypotheſe, daſs die abſtoſsenden Kräfte dem Cubus der Entfernungen umgekehrt proportional ſind, wiederholen, um zu ſehen, ob die Erfahrung entſcheidend für die eine mehr als für die andere ſpricht.

Ich behalte eben die Bezeichnungen und eben die beſchränkenden Vorausſetzungen, wie vorhin bey, und erhalte nun

$$v = h + \frac{a^3}{2(r^2)} - \frac{a^3}{2r^2} + \frac{A^3}{2(R)^2} - \frac{A^3}{2R^2};$$

und

$$2v.\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{ds^2}{dx^2}\left[\frac{a^3}{r^4}\left(y - x\frac{dy}{dx}\right) - \frac{A^3}{R^3}\frac{dy}{dx}\right]$$

Setze

Digitized by Google

Setze ich wieder $y^2 = \alpha^2 + 6x + \gamma x^2 + \delta x^3 + x^4$, ſo werden d^2y und ds, dieſelben Werthe erhalten wie oben; aber es wird nun, wenn $(r) = \alpha$ und

$(R) = B$ iſt, $v = h + \frac{a^3 6x}{a\alpha^4} + \frac{A^3 x}{B^3}$

und

$$\frac{a^3}{r^4}\left(y - x\frac{dy}{dx}\right) - \frac{A^3}{R^3}\frac{dy}{dx} = \frac{a^3}{\alpha^3} - \frac{26x.a^3}{\alpha^5} - \frac{A^3 6}{2\alpha B^3} +$$

$$+ A^3\left(\frac{3\,6}{2\alpha B^4} - \frac{\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{6^2}{4\alpha^3}\right)}{B^3}\right)x$$

wenn ich blos die Glieder beybehalte, die zur Beſtimmung von γ und δ nöthig ſind. Es wird dann

$$2h\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{6^2}{4\alpha^3}\right) = \left(1 + \frac{6^2}{4\alpha^2}\right)\left(\frac{a^3}{\alpha^3} - \frac{A^3 6}{2\alpha B^3}\right);$$

und $6h\left(\frac{\delta}{\alpha} - \frac{6}{2\alpha^2}\lambda\right) = \left(1 + \frac{6^2}{4\alpha^2}\right)$

$$\left(-\frac{3\lambda A^3}{B^3} - \frac{26a^3}{\alpha^6} + \frac{3A^3 6}{2\alpha B^4}\right)$$

wenn ich $\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{6^2}{4\alpha^3} = \lambda$ nenne; behalte ich nun die oben ſchon angenommenen Werthe bey: $A = 6000000$ und $a = 9516{,}7009$; ſetze, ſo wie die Beobachtung es zu ergeben ſchien, $\alpha = 71000$ $6 = 116440$, h aber $= 1040$ Meilen (nämlich h für den neben dem Cometenkerne liegenden Punct etwa ſo wie es ſeyn muſste, wenn im Scheitel die Bewegung ſehr langſam anfing,) ſo wird

$\gamma = -0{,}211786998$ und $\delta = +0{,}000003\,234913$.

Die Curve der zweyten Ordnung (eine Ellipſe der

ren grofse Axe beynahe 600000 Meilen) welche durch $y^2 = 5041000000 + 116440.x - 0{,}211786998.x^2$ ausgedrückt wird, schneidet die Axe bey $x = -40400$ Meilen; die Curve der dritten Ordnung hingegen, deren Gleichung

$$y^2 = 5041000000 + 116440.x - 0{,}211786998.x^2 + 0{,}000003234953.x^3$$

ist, schneidet die Axe bey $x = -39000$ ohngefähr.

Durch eine kleine Aenderung der Richtung der Bahn, in dem Puncte, wo $x = 0$ ist, kann man den Durchschnittspunct bis zu $x = -34000$ ohngefähr verrücken; denn setzt man $\frac{dy}{dx}$ an dieser Stelle $= 0{,}9$ statt dafs dieses oben $= 0{,}82$ war; so wird

$$y^2 = 5041000000 + 127300.x - 0{,}307756621.x^2 + 0{,}000004613654.x^3$$

und die berührende Curve der zweyten Ordnung trifft die Axe bey $x = -36300$ Meilen; die Curve der dritten Ordnung bey $x = -35000$ ziemlich genau.

So hätten wir also jene Aufgabe zwar auf eine sehr unvollkommene, aber doch, wie ich hoffe, auf eine nicht zu verwerfende Weise so weit aufgelöst, dafs wir uns nach beyden Hypothesen im Stande befinden, die Bahn jenes bewegten Körpers für diejenige Gegend, wo sie dem Cometen am nächsten ist, zu bestimmen. Es wird nun doch der Mühe werth seyn, diese theoretisch bestimmten Bahnen mit der aus der Beobachtung gefolgerten Figur des Schweifes zu vergleichen, und ich werde zu dieser Vergleichung diejenigen beyden Bahnen wählen, welche

Digitized by Google

welche im Scheitel ſowohl als da wo $x = o$ iſt mit dem beobachteten Schweife zuſammen treffen, das iſt für das erſte Geſetz der Kräfte diejenige, wo mit $x = o$, $\frac{dy}{dx} = 1$, und für das zweyte Geſetz der Kräfte diejenige, wo mit $x = o$, $\frac{dy}{dx} = o{,}9$ zuſammen gehört. Die folgenden Tabellen zeigen dieſe Vergleichung; die erſtere Tabelle iſt mehr erweitert als die vorhin aus der Beobachtung gefolgerte; ich glaube aber, daſs man, ſobald man jene Werthe in eine Zeichnung bringt, die hier gleichſam als errathen hinzugefügten, nicht miſsbilligen wird.

Für den beobachteten Cometen-Schweif.

Winkel-Abſtand von der wahren Axe des Schweifes $= \varphi$	Radius vom Centro des Cometen angerechnet $= r$	Werthe von $x = -r\cos\varphi$
0°	33600	— 33600
10°	33500	— 32980
20°	34800	— 32700
30°	37200	— 32200
40°	40000	— 30600
50°	44000	— 28300
60½°	50300	— 24700
71¼°	55840	— 17900
83⅜°	65560	— 7200
90°	70930	0
96⅓°	79000	+ 8700
108¾°	102300	+ 32800
119⅓°	164000	+ 89800

Zuſam-

Digitized by Google

Zusammengehörende Werthe von x und y.

Werthe von x	Werthe von y		
	Für den beobachteten Schweif	Für die berechnete Bahn nach dem ersten Gesetz	Für die berechnete Bahn nach dem zweyten Gesetz
— 33000	0	15600	17900
— 32980	5800	—	—
— 32700	11900	17100	19300
— 32200	18600	19100	21300
— 30600	25700	24600	26600
— 28300	33700	30800	32800
— 24700	43800	38500	40300
— 17900	52900	49800	51200
— 7200	65200	63400	64100
0	70900	71000	71000
+ 8700	78500	79200	77100
+ 32800	96900	98300	95200
+ 80800	142700	—	—

Aus diesen Vergleichungen erhellt, dass die nach unsern Formeln berechneten Curven sich sehr nahe an die beobachtete Gestalt des Cometen-Schweifes anschliessen, und man darf also — was man auch immer von der unvollkommenen Convergenz der gefundenen Reihen denken mag, — doch wohl behaupten, dass allerdings die Form des Cometen-Schweifes sich aus jenen abstossenden Kräften erklären lässt. Aber zu entscheiden, welches Gesetz diese Kräfte befolgen, ob sie im umgekehrten Verhältnisse des Quadrates oder des Cubus der Entfernun-

Digitized by Google

nungen ſtehen, dazu ſind die Beobachtungen und vielleicht auch die Rechnungen nicht ſcharf genug, indem bey beyden die Abweichungen klein genug ſind, um der Unſicherheit der Beobachtung die Schuld davon zu geben.

Eine hier beygelegte Zeichnung zeigt in *a a a a* den Umriſs des Schweifes nach der aus der Beobachtung bekannten ſcheinbaren Form berechnet, in *b b b b* die Bahn jenes Körperchens für das Verhältniſs der Kräfte umgekehrt, wie die Quadrate der Abſtände, in *c c c c* dieſe Bahn für das Verhältniſs der Kräfte umgekehrt wie die Cuben der Abſtände; — man ſieht aus ihr deutlich, wie nahe dieſe drey Linien zuſammen fallen.

Weiter als es in dieſer Zeichnung geſchehen iſt, würden ſich nach unſern Formeln die Bahnen des bewegten Körpers nicht fortſetzen laſſen, und man könnte nun vielleicht verſuchen, die Fortſetzung dieſes Aſtes ſo zu berechnen, daſs man zuerſt nur die Kraft der Sonne berückſichtigte und dann die bald ſehr abnehmenden Perturbationen, welche der Comet hervorbringt, als Correction beyfügte. Eine ſolche Rechnung würde dann auch dazu leiten können, den angenommenen Werth von A zu prüfen und indem man ihn vielleicht ſchärfer beſtimmte, ſich der Wahrheit immer mehr zu nähern. Aber da ſich uns hier ſo vieles entgegen ſtellt, da die durchaus nicht ſcharfe Begränzung des Schweifes ſchon der Genauigkeit der Beobachtung Hinderniſſe in den Weg legt, da wir aus der Beobachtung erſt durch Schlüſſe die generirende Curve des Schweifes beſtimmen müſſen, und da endlich die angenommenen

Digitized by Google

nen Data der theoretischen Rechnung immer noch manches Unbestimmte enthalten, so scheint es kaum der Mühe werth, schon jetzt so weitläuftige Rechnungen zu unternehmen.

Von etwas mehrerem Interesse möchte es seyn, auf die Bewegung des Cometen selbst um die Sonne Rücksicht zu nehmen und die davon herrührende Aenderung in der ganzen Richtung des Schweifes zu berechnen, auch wie es vermuthlich möglich wäre, die Krümmung des Schweifes zu erklären. Aber es wird besser seyn, dieses für eine andere Zeit aufzusparen, theils um erst zu sehen, ob auch die Astronomen und Analytiker dieser — vielleicht ein wenig zu sehr aufs Unsichere gebauten — Untersuchung ihren Beyfall schenken, und theils um wo möglich, noch erst mehrere Beobachtungen des Schweifes bey verschiedenen Stellungen des Cometen zu vergleichen. Ich kann hier den Wunsch nicht unterdrücken, dass es denjenigen Beobachtern, die sich mit genauer Bestimmung des Schweifes beschäftiget haben, gefallen möchte, uns diese Beobachtungen mitzutheilen; es würde sehr zu bedauern seyn, wenn nicht wenigstens Herr Dr. *Olbers*, der in seiner — leider viel zu kurzen — Abhandlung in der *Monatl. Corresp.* so vieles andeutet, dessen detaillirte Darstellung äusserst schätzbar gewesen wäre, uns das was er beobachtet, und dann auch das was er hierüber gedacht und vermuthet hat, mittheilen wollte.

XL.

Digitized by Google

XL.

Geſchichtliche Ueberſicht des Thee-Handels in England. Nach glaubwürdigen Documenten bearbeitet.

Schon vor vierzehn Jahren theilten wir unſern Leſern im erſten Bande dieſer Zeitſchrift (*A. G. Ephem.* Bd. I. S. 179) unter der Rubrik "*Thee-Handel der europäiſchen Nationen in Canton*" eine Ueberſicht dieſes Gegenſtandes mit, und wir glauben, daſs jetzt eine Fortſetzung und Vervollſtändigung der Notizen über einen ſo höchſt wichtigen Handelszweig nicht unwillkommen ſeyn werde. Ein Aufſatz in dem engliſchen Journal "*The monthly Repertory*. Vol. III. „*Hiſtory and view of the Tea Trade, from authen-*„*tic Documents*" iſt die Quelle, aus der wir die nachfolgenden Details ſchöpfen.

Thee, der zu Anfang des vorigen Jahrhunderts kaum als Handels-Artikel bekannt war, behauptet jetzt unter den aſiatiſchen Importen den erſten Rang, und iſt nicht allein der ausgedehnteſte, ſondern auch ſicherſte Zweig der Handelsgeſchäfte der oſtindiſchen Compagnie. Auch iſt es nicht dieſe Geſellſchaft allein, die Vortheil davon zieht, ſondern ganz England iſt weſentlich dabey intereſſirt, da dieſer Handel jährlich 50000 Tonnen engliſcher Schiffe und 6000 Seeleute beſchäftigt, und ſo zum Flor des Seeweſens beyträgt. Die jährlichen Abgaben vom Thee betru-

Digitized by Google

betrugen nach Abzug der Verwaltungskoſten im Jahre 1799 und 1800 die Summe von 1,670000 Pf. Sterl., und da durch die Thee Conſumtion nothwendig auch eine vermehrte des Zuckers herbey geführt wurde, ſo können füglich für die dem Staate durch den Thee Handel gewährten Revenuen, zwey Millionen Pf. Sterl. gerechnet werden. Von der Beſchreibung des Theebaums, von der Art der Zubereitung, ſeinen mediciniſchen Eigenſchaften, handeln eine Menge Werke; ja ſelbſt beſungen, wurde dieſes wohlthätige Kraut ſchon öfteret *) und nur die nun mitzutheilende eigentliche Ueberſicht von deſſen immer mehr und mehr ſich ausdehnenden Gebrauch war noch nicht vorhanden.

Die eigentliche Epoche, wenn der Thee in Europa eingeführt wurde, bleibt noch ungewiſs. *Anderſon*, der in allen Handels Gegenſtänden als claſſiſch gelten kann, ſagt in ſeiner *Chronological hiſtory of Commerce* Vol. II. pag. 178, daſs ein Italiäner *Giovanni*

*) *Lettſom's Natural-Hiſtory of the Tea-Tree. London 1799.* Der Verfaſſer bringt hier eine ausführliche Liſte aller frühern Schriftſteller über dieſen Gegenſtand bey.

Petri Petiti de Sinenſi Herba Theae Carmen 1685 — Joannes Nicolai Pechlini de eadem herba Epigraphae. — Petri Francii in laudem Thiae Sinenſis Anacreontica duo. — Joannis Gothofredi Herrichen de Thea Doriqum Melydrion. — Waller empfahl in Verſen der Gemahlin Carls des II. den Gebrauch des Thees, und Nathan Tate, gekrönter Poet der Königin Anne, ſchrieb ein Gedicht über den Thee, welches im Jahre 1702 gedruckt wurde. Auch der chineſiſche Kaiſer Kien-Long beſang den Thee; Amiot hat von dieſem Gedicht eine franzöſiſche Ueberſetzung bekannt gemacht.

Digitized by Google

vanni Botaro, der erste Ley, der in seinem 1590 erschienenen Werk, über die Ursache der Pracht und Grösse der Städte, des Thees erwähnt. Dort heisst es: "*Die Chinesen besitzen ein Kraut, aus dem sie einen vortrefflichen Saft pressen, der ihnen statt Weins dient; auch erhalten sie dadurch ihre Gesundheit und Freyheit von allen den Uebeln, die bey uns unmäfsiger Gebrauch des Weins erzeugt.*" Dafs hier der Thee gemeint ist, leidet keinen Zweifel; allein *Lettsom* in dem vorangeführten Werke zeigt, dafs dessen doch schon früher Erwähnung geschieht.

Renaudot, (*Anciennes Relations de la Chine et des Indes*. Paris 1718 pag. 31) bezieht sich auf das Zeugnifs zweyer arabischer Reisenden, die China um das Jahr 850 besuchten und von dorther erzählten, dafs die Chinesen durch Aufschüttung kochenden Wassers auf getrocknete Blätter eines Krautes, einen medicinischen Trank, *Chah*, oder *Sah* genannt, erhielten, der als kräftiges Heilmittel für eine Menge von Krankheiten gelte.

Texeira (*Relaciones del origen de los Reges de Persia y' de Hormuz Amberes* 1610 pag. 19.) ein spanischer Reisender in Ostindien um das Jahr 1600 sah solcher getrockneter Blätter zu Malacca, und erfuhr, dafs die Chinesen daraus einen Trank zubereiten.

Der deutsche *Olearius*, der das Theetrinken im Jahre 1633 in Persien fand, gibt davon folgende Beschreibung (*Persianische Reisebeschreib.* pag. 315). "Sie trinken ein heifs schwarzes Wasser, welches gekocht wird aus einem Kraut, so die Usbeckischen Tartarn

Digitized by Google

Tartarn von Chattäi in Perſien bringen. Es hat längliche ſpitze Blätter, etwa einen Zoll lang und einen halben breit, ſieht wenn es gedörrt, ſchwärzlich, rollet und krümmet ſich, als Würmer zuſammen."

Starkaw, ruſſiſcher Geſandter im Jahre 1693 am Hofe des Mogol *Chan Altyn*, koſtete von dem Getränk; "Ich weiſs nicht, ſagt er, ob es ein Kraut oder Blätter von einem Baum ſind, die ſie im Waſſer, mit einem Zuſatz von Milch kochen." Bey ſeiner Abreiſe wurden ihm 200 Batſcha's Thee als ein Geſchenk für den Czaar, *Michael Romanoff*, angeboten; allein der Geſandte lehnte es unter der Aeuſſerung ab, daſs er ſich nicht mit einer Waare beſchäftigen wolle, von der man in ſeinem Lande keinen Gebrauch mache. (*Fiſchers ſiberiſche Geſchichte* 1639. Vol. II. p. 694.)

In den *Traités nouveaux et curieux du Caffé, Thé et Chocolat. à la Haye 1693* von *Philip Silveſtre Dufour*, heiſst es: daſs der Thee in China, Japan, Tonquin und der Tartarey in groſsem Werthe ſey; von da ſey er nach Indien und dann nach Perſien und in die Türkey übergegangen; doch ſey in dieſem Lande ſein Gebrauch eben nicht ſehr allgemein, da die Türken bey weitem den Caffee vorzögen.

Staunton in ſeiner bekannten Reiſebeſchreibung ſagt, daſs vor Anfang des 17ten Jahrhunderts der Thee in keinem Theil von Europa bekannt geweſen, und daſs er dann zuerſt von Holländern dahin gebracht worden ſey. Dr. *Lettſom* ſtimmt der Zeit der Einführung bey, glaubt aber, daſs dies nicht aus China, ſondern zuerſt aus Japan geſchehen ſey, da die Holländer dort ſchon Niederlaſſungen hatten.

Digitized by Google

Nach der Angabe der Herausgeber der *Encyclopaedia Britannica*, wurde zuerſt im Jahre 1610 von den Holländern Thee eingeführt. So viel iſt gewiſs, daſs die Agenten der oſtindiſchen Handels-Compagnie im Jahre 1611 vom japaniſchen Kaiſer die Erlaubniſs zum Handel in ſeinem Lande erhielten; allein fabelhaft war die damals von den Holländern verbreitete Nachricht, als ſey dieſer Vertrag im Jahre 1609 im Haag mit den dorthin gekommenen japaniſchen Geſandten abgeſchloſſen worden. Wahrſcheinlich geſchah dies nur, um andere Nationen vom Handel nach Japan abzuſchrecken, denn es iſt ein authentiſches Factum, daſs eine im Jahre 1611 an den Kaiſer nach Meaco abgeſandte Geſandtſchaft der holländiſchen Handels-Geſellſchaft, jene Erlaubniſs erhielten. Trotz der bedeutenden Autoritäten, die für die erſte Einführung des Thees aus Japan ſprechen, hält der Verfaſſer des vorliegenden Aufſatzes, dieſe Annahme doch für unwahrſcheinlich, da ſchon weit früher in jene Gegenden von europäiſchen Nationen ein bedeutender Handel getrieben wurde. Seit der Entdeckung des Vorgebirges der guten Hoffnung i. J. 1497 ſtanden die Portugieſen mit jenen öſtlichen Gegenden und namentlich mit China und Japan in Verbindung. I. J. 1517 ging ein portugieſiſ. Abgeſandter nach Pekin, und im Jahre 1586 wurde ihnen eine Niederlaſſung in Macao geſtattet; daſs aber eine ſo thätige ſpeculative Nation, wie die portugieſiſche wenigſtens damals war, ein ganzes Jahrhundert jene Länder bereiſt haben ſollte, ohne den dort ſo allgemein verbreiteten Gebrauch des Thees zu kennen, das iſt höchſt unwahrſcheinlich. Auch *Waller's* Verſe an

Cathe-

Digitized by Google

Catherine, Gemahlin *Carl* II. ſcheinen dieſe Vermuthung zu beſtätigen. In einem Geburtstags-Glückwunſch, deſſen Gegenſtand "*On her Majeſty's Commendation of Tea*" war, heiſst es:

The beſt of Queens, and beſt of Herbes we owe
To that bold nation, who the way did show
To the fair region where the ſun does riſe,
Whoſe rich productions we ſo juſtly priſe.

Allein verdankt man auch den Portugieſen aller Wahrſcheinlichkeit nach die erſte Bekanntſchaft mit dem Thee überhaupt, ſo bleibt es doch allemal eine ausgemachte Sache, daſs die holländiſch-oſtindiſche Compagnie dieſen zuerſt als eigentlichen Handels-Artikel einführten, und daſs von Anfang bis beynah zu Ende des 17. Jahrhunderts, aller nach Europa gebrachter Thee von ihren Märkten kam. Wie groſs der damalige Verbrauch war, das müſste ſich aus den Handelsbüchern jener Geſellſchaft ausmitteln laſſen, allein wahrſcheinlich war dieſer, damals faſt einzig auf dem als Arzney beſchränkt, ſehr unbedeutend, um ſo mehr, da zu jener Zeit die Meinungen über deſſen Vortheile und Nachtheile noch ſehr getheilt waren. Öffentlich trat im Jahre 1635 *Simon Pauli* in ſeiner Abhandlung "*Comment. de abuſu Tabacci et herbae Theae.*" gegen den Gebrauch des Thees auf, und mehrere vereinigten ſich mit ihm, um dieſem Getränke ſchädliche Wirkungen beyzulegen. Zwar fehlte es auch nicht an Anpreiſungen des Thees, allein bey den ſo getheilten Meinungen, machte deſſen Einführung nur ſehr langſame Fortſchritte, und der Niederländer *Valentin* erzählt, daſs im Jahre

Digitized by Google

1670 der Gebrauch des Thees in ſeiner Vaterſtadt *Dort* noch ganz unbekannt war. Es hätten, fügt er hinzu, die Herrn *van den Brouke* und *de Leonardis* das Trinken eines ſolchen Kraut-Abgulſes, aber mit ſchlechtem Erfolge, damals einzuführen verſucht, indem es den Spottnamen, Heuwaſſer, erhalten habe. Einen mächtigen Vertheidiger fand im Jahre 1673 der Thee in Dr. *Cornelius Bontekoe*, der in ſeinem Werk "*van Thé, Coffy en Choco-lade. Haage 1685*" deſſen Gebrauch als wohlthätig empfiehlt, und ſo weit geht, daſs er behauptet, ſelbſt das tägliche Trinken von zwey bis dreyhundert Taſſen werde für den Magen nicht ſchädlich ſeyn. Nach glaubhaften Nachrichten war die oſtindiſche Compagnie mit dieſem Werke ſo zufrieden, daſs ſie dem Verfaſſer eine bedeutende Summe dafür zuſtellen lieſs. Wirklich trug dieſes Buch eines ſehr geachteten Arztes zur Vernichtung früherer Vorurtheile weſentlich bey; allein einem ſehr allgemein werdenden Gebrauch ſtand zu jener Zeit die groſse Theuerung des neuen Krautes im Weg. In England fand der Gebrauch des Thees gegen Ende des 17ten Jahrhunderts ſchon ziemlich allgemein ſtatt; er war dort ſchon lange bekannt, ehe die oſtindiſche Compagnie ihn einführte; allein wer eigentlich der erſte war, der ihn dahin brachte, das bleibt ſehr ungewiſs. *Jonas Hanway* behauptet, daſs im Jahre *1666* im Gepäcke der Lords *Arlington* und *Oſſory*, zuerſt eine Quantität Thee von Holland nach *England* gebracht, und dadurch unter dem engliſchen Adel bekannt worden ſey. In Dr. *Johnſons* Lebensbeſchreibung von *John Hawkins* weicht dieſer von

Han-

Digitized by Google

Hanways Meinung aus dem Grunde ab, weil *Waller* in ſeinem Gedicht an die Königin vom Jahre 1683 des Thees als ganz etwas neues erwähne. Allein beyder Behauptungen ſind irrig; denn ſo wenig es geläugnet werden kann, daſs in dem ſogenannten Taxbuch, der Thee eben ſo wenig als Caffee und Chocolade erwähnt wird, ſo iſt es doch eine eben ſo ausgemachte Sache, daſs in zwey Parlaments-Acten aus dem zwölften Regierungsjahre *Carls* des II. Abgaben auf dem Verkauf von Thee, Caffee und Chocolade gelegt werden. Es heiſst dort:

„*For every Gallon of Coffee made and ſold to be paid the makers thereof . . . Four pence.*"

„*For every Gallon of Chocolate, Sherbet and Tea, made and ſold, to be paid by the Makers thereof . . . . Eight pence.*"

Sehr wahrſcheinlich iſt es, daſs der Caffee noch etwas früher als Thee und Chocolade in England eingeführt wurden. Nach den glaubwürdigſten Zeugniſſen von *Houghton*, *Anderſon*, *Ellis* und andern brachte *Daniel Etward*, ein Mitglied der türkiſchen Compagnie, im Jahre 1652 den erſten Caffee nach England, und ſein Diener ein Grieche *Pasqua*, errichtete damals das erſte öffentliche Caffeehaus. Allein einige geſammelte Auszüge aus dem Leben des berühmten Alterthumkenners, *Anthony Wood*, ſcheinen es wahrſcheinlich zu machen, daſs zu Oxford ein Caffeehaus noch ein paar Jahr früher errichtet wurde.

„*Extraits from the life of M. Anthony Wood.*"

1651

1651. Dieſes Jahr errichtete ein Jude *Jacob* zu Oxford ein Caffeehaus in dem Kirchſpiel St. Peter, wo Neuigkeits-Liebhaber tranken. Nach ſeinem Abgange von Oxford, ließ er ſich in Old-Southampton Buildings in Holborn nahe bey London nieder, wo er noch im Jahre 1671 lebte.

1654 *Cirques Jobſon* ein Jude, und *Jacobit*, am Berge Libanon gebohren, verkauften Caffee in Oxford. In einer Note heißt es, daß Caffee, der ſchon ſeit 1650 einzeln von Privatperſonen in Oxford getrunken worden ſey, ſeit 1654 öffentlich verkauft worden wäre.

1656 verkaufte *Arthur Tillyard*, ein Apotheker und groſser Royaliſt, öffentlich Caffee in ſeinem Hauſe.

Mit dem Caffee ward bald nachher in dieſen Häuſern auch Thee und Chocolade verkauft. Nach einer von Dr. *Lort* in ſein Exemplar des oben erwähnten Gedichtes von *Nahum Tate* auf den Thee eigenhändig geſchriebenen Bemerkung, trank ſchon am 25. Sept. 1661 *Samuel Pepys* eine Taſſe Thee in England. Allein daß noch im Jahre 1664 der Thee immer noch für einen raren und ſeltnen Artikel in England galt, das bezeugen Stellen aus den Handbüchern der oſtindiſchen Compagnie.

„*Extracts from the Minutes of the courts of committees.*"

1664 1. Jul. wurde dem Aufſeher befohlen, allen neu angekommenen Schiffen entgegen zu gehen, um nach Seltenheiten zu fragen, die etwa zu einem Geſchenk für Ihro Majeſtät geeignet wären.

1664 22. Aug. zeigte der Gouverneur dem Rathe an, wie man vergeblich um ſolche Dinge bemüht gewe-

Digitized by Google

geweſen wäre, und ſchlug vor, damit es nicht ſcheine, als vernachläſſige die Compagnie Ihre Majeſtät, als ein Geſchenk für ſelbige, eine ſilberne Doſe mit Zimmt-Öl für 75 Pf. Sterl. von *Thomas Winter*, und dann noch etwas guten Thee einzukaufen; Gegenſtände, die wie er glaube, willkommen ſeyn würden. Der Antrag wurde genehmiget, und in den Büchern der Geſellſchaft kömmt unter den 30. Sept. 1664 ein Artikel vor:

Preſents. For a caſe containing ſix China bottles, headed with ſilver. L. 13 0 S.
More for 2 lb. 2 on. of tea for 4 5
his Majeſty.

Eine ähnliche Angabe kömmt unter dem 30. Junius 1766 vor, wo für 22½ Pf. Thee 36 Pf. Sterl. bezahlt wurden. Alle dieſe Quantitäten Thee, ſo wie noch öfterer ſpäterhin, wurden von der Compagnie anderswo erkauft, ſo daß dieſelbe alſo damals noch keinen eignen Handel damit führte. Zwar wurden damals mehrere Verſuche von letzterer gemacht, um in Handelsverbindungen mit China zu kommen; auf den dortigen benachbarten Inſeln, Tywan, Tonquin, Amoy u. ſ. w. wurden Factoreyen angelegt; allein dieſe Niederlaſſungen hörten bald wieder auf, da die Einnahme die Ausgaben nicht deckten. Erſt vom Jahre 1669 an fand ein eigenthümlicher Thee-Impoſt ſtatt.

1669 zwey Paquete aus der Factorey zu Bantam an Gewicht . . . . . 143 lb
1670 . . . . . 79—
1671 . . . . . 264—
1673 und 74 kaufte die Compagnie wieder von Fremden

den 55 lb, um ſie theils als Geſchenke, theils unter Mitglieder des Raths zu vertheilen.

1675, 76 und 77 fand weder eine Importa noch ſonſt ein Thee-Einkauf ſtatt.

1678 eingeführt von Gangam 55
— — — Surat 33
1679 — — Bantam 1
1680 — — Surat 2
1681 — — — . . . . . —
1682 — — — 7

Der gewöhnliche Verkaufspreis war damals 11 S. bis 12 Sh. 4 d. für das Pfund.

1683 keine Importation
1684 — —
1685 von Madras und Surate 12

In dieſem Jahre, wo alle chineſiſche Provinzen den Tartarn unterjocht wurden, erlaubte der Kaiſer den Handel mit den Europäern.

1686 eingeführt 6
1687 — von Surate 94
1688 — — — 1
1689 — von Amoy und Madras 25
1690 — — Surate 414
1691 — — — 15
1692 — — Madras 183
1693 — — — 7
1694 — — — 3
1695 — — — 1
1996 — — — 7

Dieſe Angaben ſind aus dem *Old Eaſt In Company's Books* genommen. Im Jahre 1695 w de die Erlaubniſs ertheilt, Thee und Gewürz Lizenzen aus Holland zu importiren. 1698 w eine neue Compagnie begründet; ſchon im 1702 fingen beyde Geſellſchaften an ſich zu ver

Digitized by Google

gen; allein erſt 1708 kam die völlige Verbindung zu Stande. Die Gröſse der Importationen von 1697 bis 1708 wurde aus dem *Cuſtom-Houſe-Books* entlehnt:

		von Holland	aus Oſtindien
1697	eingeführt	125 ℔	22290 ℔
1698	—	— —	21302 —
1699	—	20 —	13201 —
1700	—	236 —	90947 —

Dies war der Zuſtand des Theehandels in Groſsbritannien am Schluſs des 17. Jahrhunderts. In den verſchwiſterten Königreichen Schottland und Irland war deſſen Gebrauch damals noch faſt unbekannt. Aus guter Quelle wird es erzählt, daſs als im Jahr 1685 die Witwe des unglücklichen Herzogs *von Monmouth* ein Pfund Thee, ohne weitere Gebrauchs-Anweiſung, einer ihrer Verwandtinnen in Schottland ſchickte, dort der Thee gekocht, der Aufguſs weggegoſſen und die Blätter als Gemüſe bey der Tafel ſervirt wurden. Daſs auf dieſe Art an der neuen Seltenheit kein Geſchmack gefunden wurde, bedarf keiner Bemerkung.

Von 1701 an waren die Importationen folgende:

		aus Holland	aus Oſtindien
1701	eingeführt	—	66738 ℔
1702	—	9 ℔	37052 —
1703	—	— —	77974 —
1704	—	32 —	63109 —
1705	—	17 —	6722 —
1706	—	20 —	137748 —
1707	—	509 —	31700 —

Die

Digitized by Google

Die mittlere Importation für die ſieben Jahr
trägt 60149 ℔.

1708	— 1712	mittl. jährlicher Import.			136
1713	— 1721	—	—	—	250
1722	— 1723	—	—	—	91
1724	— 1733	—	—	—	7
1735	— 1744	—	—	—	1,51
1745	— 1747	—	—	—	1,
1748	— 1759	—	—	—	2,55
1760	— 1767	—	—	—	4,33
1768	— 1772	—	—	—	8,07
1773	— 1783	—	—	—	5,8
1784		—	—	—	10,14
1785		—	—	—	15,03
1786	— 1794	—	—	—	16,96
1795	— 1796	—	—	—	19,9
1797		—	—	—	18,0
1798		—	—	—	22,8
1799		—	—	—	24,0
1800		—	—	—	22,3

Dieſe Ueberſicht zeigt, daſs während des k
Zeitraumes von 150 Jahren die Thee-Conſumt
England, trotz aller anfänglichen Schwierigk
von einer kleinen Zahl von Pfunden bis zu d
geheuern Summe von vier und zwanzig Mi
angeſteigen iſt, und vielleicht noch höher an

*) Leider befinden wir uns jetzt auſser Stand, hie
wie es in dem frühern hierher gehörigen Aufſa
ſchah, auch die von allen andern ſchifffahrende
nen aus Oſtindien exportirten Thee-Quantitäten

Digitized by Google

·d. Im eigentlichſten Verſtand iſt dieſes Getränk
n Pallaſt bis zur Hütte herabgeſtiegen, und was
her nur koſtbarer Luxus der höhern Stände war,
iſt jetzt allgemeine Nahrung und Bedürfniſs ge-
rden. Ja es läſst ſich ſelbſt bey einer genauern
rachtung des Gegenſtandes behaupten, daſs Thee
len jetzigen Zeitumſtänden für England ein ganz
ntbehrliches Bedürfniſs iſt. Beynahe in allen Fa-
ien des ganzen Königreichs, macht Thee das
hſtück aus, und vorzüglich für die höhern Stän-
würde es ſchwer ſeyn, irgend einen paſſendern
llvertreter aufzufinden. Nimmt man an, daſs

von

zu können. Nur für die vereinigten Staaten von Nord-Amerika, können wir von dem Jahre 1791 an dieſe Angaben mit beyfügen.

1791	ausgeführt	. . . . .	743100 ℔
1792	—	. . . . .	1,863200 —
1793	—	. . . . .	1,538400 —
1794	—	. . . . .	8,974130 —
1795	—	. . . . .	1,438270 —
1796	—	. . . . .	2,819000 —
1797	—	. . . . .	3,450000 —
1798	—	. . . . .	3,100000 —
1799	—	. . . . .	5,670000 —
1800	—	. . . . .	4,749000 —
1802	—	. . . . .	5,592400 —
1803	—	. . . . .	2,100000 —
1804	—	. . . . .	10,519000 —

Die Angaben ſind officiel, und aus der im Jahre 1087 in London erſchienenen Schrift: *A Demonſtration of the neceſſity and Advantages of a Free Trade to the Eaſt Indies, and of the termination of the preſent monopoly of the Eaſt India Company.*

Digitized by Google

von den jetzt jährlich etwa eingeführten 25 Millionen Pfund, fünf Millionen wieder nach Irland, Weſtindien etc. exportirt werden, ſo bleiben 20 Millionen Pfund für die jährliche Conſumtion von England und Schottland übrig. Zwey Unzen können ungefähr auf ein Gallon Thee gerechnet werden, ſo daſs jene zwanzig Millionen Pfund 160 Millionen Gallone Getränk geben. Die Bevölkerung von England und Schottland mag zuſammen zehn und eine halbe Million Menſchen betragen, von denen zwey Drittel oder ſieben Millionen Thee trinken; vertheilt man auf dieſe jene 160 Millionen Gallone, ſo kömmt täglich etwa eine halbe Flaſche auf die Perſon. Die Zahl der Thee trinkenden Individuen mag vielleicht zu hoch gerechnet ſeyn, allein für eine Menge die Morgens und Abends davon Gebrauch machen, iſt die angenommene Quantität der täglichen Conſumtion auch zu gering. Würde der Gebrauch des Thees abgeſchaft, ſo wären Bier und Milch, und hauptſächlich das erſtere die einzigen Stellvertreter dafür. Allein wie unmöglich es beynahe ſeyn würde, die dann nöthige Quantität herbeyzuſchaffen, das mag folgende Berechnung zeigen. *Smith* in ſeinem Werk über den Reichtum der Nationen ſagt, daſs in London aus einem Viertheil Malz gewöhnlich zwey ein halb bis drey Barrels Porter gebrauet würden, ſo daſs alſo zu 160 Mill. Gallons (36 Gallons = 1 Barrel) Bier 1,481481 Quarter Malz erforderlich ſeyn würden. Allein zur Erbauung einer ſolchen Menge von Malz, würde nach einer Berechnung, deren Details wir hier weglaſſen, 1,125000 Acker, oder eine Fläche von 1750 □ Meilen (engliſche) arthbaren Lan-

des

Digitized by Google

des in Cultur geſetzt werden müſſen.*) Für Milch, als Subſtitut des Thees, würde das Reſultat noch unvortheilhafter ausfallen. Der Verfaſſer glaubt, daſs wenn eine Flaſche Strongbeer als Aequivalent für eine Flaſche Thee gelten könne, man wenigſtens die doppelte Quantität von Milch dafür annehmen müſſe. Dreyhundert und zwanzig Millionen Gallons müſsten daher herbeygeſchafft werden, um das mangelnde Getränke des Thees zu erſetzen, und dazu wären 471854 Kühe erforderlich. Allein nach einer hier ferner gemachten Berechnung, würde zu Unterhaltung dieſer Anzahl von Kühen ein Flächenraum von 1,937500 Acker oder 3027 □ Meilen Landes, nothwendig ſeyn.

---

*) Im Original heiſst es hier: "To that upon the whole „to furnish a ſupply of beer, equal in extend to the „liquor produced from Tea, world require in addition „to the lands now in cultivation 1,125000 acres or equal „to 1750 ſquare miles. Wenn der Verfaſſer, wie es ſcheint, hier die Behauptung aufſtellt, daſs bey Abſchaffung des Thees, um die dann ſtattfindende gröſsere Bier-Conſumtion zu gewähren, 1,125000 Acker, mehr in Cultur geſetzt werden müſsten, ſo beruht dieſe Rechnung wohl auf illuſoriſchen Annahmen. Thee an und für ſich ſelbſt gewährt keine Nahrung, wie dies im Gegentheil bey dem engliſchen Porter und Strongbeer der Fall iſt; jenes iſt nur dann der Fall, wenn er, wie es allgemein in England Sitte iſt, mit Zucker, Milch und Butterbrodt getrunken wird. Würde alſo der Thee abgeſchafft und ſtatt deſſen der allgemeine Gebrauch des Bieres eingeführt, was jener Zuſätze nicht bedarf, um nahrhaft und ſtärkend zu ſeyn, ſo würde auch offenbar der jetzige groſse Conſumo an Milch, Butter und Brodt, weſentlich vermindert, und dadurch vielleicht eben das Land gewonnen werden, was zur vergröſserten Malz-Erzeugniſs erforderlich wäre.

v. L.

XLI.

Digitized by Google

XLI.

Unterſuchungen über vermiſste Sterne am Himm

Von

Herrn *Burckhardt*,

Mitglied des Bureau des Longitudes in Paris.

Seit Entdeckung der neuen Planeten kann wohl die Muthmaſsung wagen, daſs es noch ſolcher Körper gibt. Dieſe Hypotheſe hat wenſtens den Vortheil, daſs ſie nie der Sternkunde den kann; ſie kann ihr ſogar nützen, wenn ſie Aufſuchung dieſer Planeten ermuntert. Ich hab dieſer Rückſicht einige Sterne unterſucht, die nicht mehr am Himmel findet. Herr *Piazzi* hat Ende ſeines Catalogs ein Verzeichniſs von ohn 150 ſolcher Sterne mitgetheilt. Allein er wird alle *Flamſteed*iſche Sterne weggelaſſen haben, er der Miſs *Herſchel* ſchönen Index benutzt der aber damals Herrn *Piazzi* noch nicht b war. Ich werde daher nur von *fünf* Sternen Der erſte iſt der 15. des Perſeus, welchen *Fl* den 17. Jan. 1693 beobachtet und vierter Gröſse im Atlas und Catalog iſt er nur ſechſter. Dies ſchon, daſs *Flamſteed* ſich bewuſst war, daſs ſchöner Stern in dieſer Gegend des Himmels v den iſt. Der Stern iſt doch wirklich vorhanden

Digitized by Google

vierter Gröſse; *Flamſteed* hat blos vergeſſen zu bemerken, daſs der Zenith-Abſtand gegen Norden iſt. Nach dieſer Verbeſſerung gibt *Flamſteeds* Beobachtung den Stern 24 η Perſeus. Der zweyte Stern iſt der 91 ♓; er ſcheint mir mit 92 ♓ identiſch und blos ein Schreibfehler von 2′ Zeit vorgefallen zu ſeyn. Die drey folgenden Sterne ſcheinen aber wirklich verſchwunden zu ſeyn, entweder, weil ſie beweglich waren, oder weil ſie ihr Licht verloren haben. Der erſte iſt der 100. des Stiers, er ward den 1. Jan. 1700 beobachtet; der zweyte iſt 65 Ophiuchus, beobachtet den 6. May 1691; der dritte wurde den 4. Jun. 1691 beobachtet, nahe bey α der nördlichen Krone; er ging 1′ 11″ ⩵ 17′ 45″ vor, und war 14′ 0″ nördlicher.

Unter den Sternen aus *Mayers* Catalog, ſo Herr *Piazzi* nicht gefunden hat, iſt der erſte Nro. 11; es ſcheint mir, daſs die Abweichung *ſüdlich* anſtatt nördlich geſetzt werden muſs; nach dieſer Verbeſſerung iſt Nro. 11 *Mayeri* gleich dem 12. des Wallfiſches.

Nro. 78 *Mayeri* findet ſich am Himmel, wenn man die gerade Aufſteigung um einen Grad vermindert. — Bey Nro. 261 hat *Mayer* den Durchgang nicht beobachtet; ſetzt man 1° ohngefähr zur geraden Aufſteigung, ſo findet ſich der Stern am Himmel. —

Nro. 338 *Mayeri* ſtimmt mit ν² des Krebſes überein, wenn man einen Fehler von 21′ 5″,6 in der Declination vorausſetzt. Dieſer Fehler iſt 6 Unterabtheilungen von der 96theiligen Eintheilung gleich, und man weiſs, daſs *Mayer* dieſe Eintheilung

Digitized by Google

lung vorzüglich gebrauchte; der Fehler iſt alſo ſehr wahrſcheinlich. Bey Nro. 357 hat *Mayer* den Durchgang nicht beobachtet, und Nr. 379 findet ſich am Himmel, wenn man die gerade Aufſteigung um 1′ vermehrt.

Was Nro. 704, 784 und 982 betrifft, ſo habe ich ihre Abweſenheit durch keine Rechnungsfehler erklären können; es wäre ſehr zu wünſchen, daſs man die Beobachtungen dieſer drey Sterne umſtändlich bekannt machte, da Manuſcripte ſo mancherley Gefahren ausgeſetzt ſind.

Herr *Piazzi* ſelbſt hat fünf Sterne beobachtet, die er hernach nicht hat wieder finden können; ihre geraden Aufſteigungen ſind $4^U\ 19'$; $10^U\ 17'$; $10^U\ 53'$; $18^U\ 50'$ und $20^U\ 47'$. Es würde ſehr vortheilhaft für die Wiſſenſchaft ſeyn, wenn dieſer berühmte Aſtronom die Beobachtungen dieſer Sterne umſtändlich bekannt machen wollte. Erlaubt man ſich einen Schreibfehler von 1° in der Declination des erſten Sterns voraus zu ſetzen, ſo wird er identiſch mit Nro. 162 *Mayeri*.

Es iſt möglich, daſs einige dieſer Bemerkungen ſchon von andern Sternkundigen gemacht worden ſind; ich habe aber nicht alle Hülfsmittel zu litterariſchen Unterſuchungen zur Hand; man wird mich daher entſchuldigen, wenn ich einige bekannte Bemerkungen hier wiederholt habe.

Es ſey mir nur noch erlaubt, einige Worte über den Urſprung der groſsen Fehler in *La Caille's* Catalog der ſüdlichen Sterne beyzufügen. Dieſe Sterne wurden mit einem *Bradley*'ſchen Netz beſtimmt; der

Digitized by Google

der Durchgang an einem der ſchiefen Fäden iſt bisweilen um eine Zeitminute falſch; daraus entſpringt ein Fehler von einer halben Zeitminute in der geraden Aufſteigung, und in der Abweichung ein Fehler, welcher gleich iſt $7'\frac{1}{2}$ multiplicirt mit dem Cosinus der Abweichung. Bringt man dieſe Verbeſſerungen an, ſo ſind die übrig bleibenden Fehler ſehr klein, wenn man überlegt, daſs *La Caille* durch den Zuſtand der Luft genöthigt war, nur ein kleines Fernrohr und eine geringe Vergröſserung zu gebrauchen, und daſs jeder Stern nur einmal beobachtet wurde.

Digitized by Google

XLII.

Fortgesetzte Beobachtungen des Cometen vom Jahr 1812.

Auf der Sternwarte *à la Capellete* bey Marseille.

Hier die Fortsetzung und den Beschluss der Beobachtungen des diesjährigen Cometen. Bis zum 27. September haben wir ihn, ungeachtet des Mondenscheines, der starken Morgen-Dämmerung, und der Dünste des Horizonts beobachten können; welches wir der grosen Lichtstärke des Cometen, und dem hiesigen schönen Clima zu verdanken haben. In unsern vorigen Heften haben wir unsere Beobachtungen vom 23. Julius bis zum 31. August mitgetheilt; gegenwärtig folgen die vom 1. bis 27. September. Schwerlich wird man dieses Gestirn irgendwo *früher* und *später* beobachtet haben. Im Sept. Hefte 1812 Seite 283 ist die gerade Aufsteigung des Cometen vom 12. August durch einen Druckfehler entstellt, statt 110° 45′ 30,″9 muss es heisen:

110° 48′ 30,″9.

Digitized by Google

1812 Sept.	Mittl. Zeit à la Capellete	Scheinb. gerade Aufst.	Scheinbare Abweich.	Anz. d. Beob.
1	15U 37′ 44,″5	124° 26′ 52,″2	24° 9′ 20,″6N	5
2	15 35 32, 8	125 7 52, 6	22 54 19, 6	5
5	16 8 44, 6	127 9 52, 6	18 37 35, 0	5
6	16 44 9, 2	127 51 47, 0	17 34 46, 7	5
7	16 3 5, 2	128 32 3, 0	16 15 1, 5	5
9	16 0 44, 6	129 56 28, 4	13 27 40, 4	5
13	16 21 57, 4	132 52 25, 2	7 40 55, 2	5
14	16 27 24, 9	133 38 19, 8	6 11 49, 2	5
15	16 21 46, 8	134 23 2, 2	4 42 2, 4	5
19	16 33 7, 8	137 33 17, 0	1 19 47, 0S	5
20	16 26 43, 0	138 22 48, 0	2 50 43, 0	5
21	16 47 15, 4	139 13 11, 6	4 22 25, 6	5
24	17 0 37, 5	141 48 20, 4	8 56 54, 6	Micr.
27	16 39 28, 5	144 29 54, 6	13 20 40, 0	Micr.

Hiernach hat *Werner* seine Bahn zum *zweytenmal* verbessert und nachstehende Elemente erhalten, welche sehr wenig von jenen der *ersten* Verbesserung abweichen; sie nach einer *zweymonatlichen* Beobachtung des Cometen noch feiner ausfeilen zu wollen, wäre ein unnöthiger *Luxus calculi*, durch welchen man höchstens ein paar Minuten Aenderung in den Elementen erhalten würde, welche sicher der Wiedererkennung, und den tausendjährigen Ellipsen unbeschadet, vernachlässiget werden können.

Zeit der ☉ Nähe 1812 Sept. 15.22498 M. Z. *à la Capellete*
Logarithmus des kleinst. Abstandes . 9,8932745
Log. der tägl. mittlern Bewegung . 0,1202165
Länge des aufsteigenden Knoten . . ☊Z 13°36′ 25″
Länge des Sonnen-Nähepuncts . . 3 2 40 29
Neigung der Bahn 74 1 32
Richtung der heliocentr. Bewegung Rechtläufig.

Digitized by Google

Da wieder von Cometen die Rede ist, so wollen wir bey dieser Gelegenheit eine kleine Nachricht über ältere Cometen nachholen, die, obgleich sie keine neue Ausbeute darbietet, uns doch so weit belehrt, dass man da, wo man etwas neues, oder wenigstens etwas unbekanntes hätte vermuthen können, bestimmt nichts mehr zu suchen hat.

In *Leonhard Ximenes* Werke, *Del vecchio e nuovo Gnomone Fiorentino Firenze 1757*, kommt eine geschichtliche Einleitung über den Zustand der Sternkunde in Toscana vom IX. bis zum XVII. Jahrhundert vor. Im II. Abschnitte handelt der Jesuite von den Schriftstellern, welche über diese Wissenschaften geschrieben haben, und da kommt S. XCII § 23 ein Bischof von Fiesole, *Guglielmo Becchi* vor, welcher ein Zeitgenosse des berühmten *Toscanelli* war, und von dem *Ximenes* erzählt, dass er eine Abhandlung über den Cometen vom J. 1456 geschrieben, davon die Original-Handschrift in der *Biblioteca Magliabechiana* befindlich sey, unter der Aufschrift: *Guilelmi Becchi Florentini Augustinensis de cometa ad Petrum Cosmi de Medicis civem clarissimum die 15. Juni 1456.**) Bey unserer Anwesenheit in Florenz im J. 1809, untersuchten wir diese Handschrift in der Hoffnung, vielleicht einige Beobachtun-

*) Auch *La Lande* führt diese Handschrift in der Vorrede zu seiner *Bibliographie astronomiq.* pag. V an, ohne deren Inhalt zu erwähnen. Er verdankt die Kenntniss dieses Manuscripts dem Jesuiten *Zaccheria*, der es in seinem *Excursus litterarii per Italiam. Venetiis 1754 4.* anführt, in welchem Werke viele astronomische Nachrichten vorkommen.

Digitized by Google

tungen dieses berühmten (sogenannten *Halley*'schen) Cometen zu finden, fanden aber nichts als astrologischen Unsinn. Einer der Florentiner Astronomen, P. *Inghirami*, nahm sich auf unsere Bitte die Mühe, das Manuscript ganz zu durchlesen, in der Erwartung, ob nicht vielleicht unter diesem Wust irgendwo Spuren von einer Ortsbestimmung des Cometen verborgen wären, fand aber nichts dergleichen. Der Bischof nimmt nur, bey Erscheinung dieses Aufsehen erregenden Cometen, Gelegenheit, dem *Petro Cosimo de Medici* alle Meynungen der Philosophen, über die Natur dieser Gestirne vorzutragen, und nachdem er mit einem ungeheuern Aufwand von Gelehrsamkeit alle ihre Meynungen durchgegangen, hält er sich zuletzt, wie man leicht denken kann, an die Aristotelische, und beweiset endlich, nach vielem Wort-Kram, dass Cometen allerdings auf politische Angelegenheiten bestimmten Einfluss haben können und auch wirklich haben. Soviel ist indessen bestimmt gewiss, dass man in dieser *Becchischen* Handschrift nichts für Cometen-Theorie zu suchen hat, welches der in Florenz wohnende, und als Astronom und Geograph daselbst angestellte *Ximenes* eben sowohl mit ein paar Worten hätte anführen können und *sollen*, da er eine Geschichte der Astronomie von Florenz schreiben wollte. Eben so darf man sich künftig alle Nachforschungen über den Cometen von 1572 ersparen, von welchem *Ximenes* S. CXI erzählt, dass *Francesco Giunti* *) eine Abhandlung geschrie-

*) Man sehe, was wir über diesen *Fr. Junctinus* im XXI. Bd. S. 541 der *M. C.* angeführt haben.

Digitized by Google

ſchrieben habe. Ein Aſtronom, ein Antiquar, ein Geſchichtſchreiber, wie *Ximenes* ſeyn wollte, hätte doch wohl ſo viel von aſtronomiſcher Geſchichte und Litteratur wiſſen ſollen, daſs im Jahr 1572, und noch ſo beſtimmt wie er erzählt *) im Monat November kein Comet erſchienen iſt. Einem Hof-Capellan war es im Jahr 1572 wohl erlaubt, aber nicht einem gelehrten Jeſuiten im J. 1757, den berühmten und allbekannten *Tychoniſchen* Fixſtern in der Caſſiopeja, und worüber *Tycho* ſogar ein eignes Werk **) geſchrieben, mit einem Cometen zu verwechſeln! Man kann demnach von den *Ximenes*'ſchen Cometen-Nachrichten mit *Cicero* ſagen; *de eo quod ſcribit nihil eſt.*

Weniger gekannte oder unbenutzte Beobachtungen und Nachrichten über ältere Cometen, könnte man vielleicht in folgenden Werken finden, welche wir wenigſtens in *De la Lande's Bibliographie aſtronomique* nicht angezeigt finden, folglich bey *Pingré* und vielleicht auch bey *Scheibel* nicht vorkommen, da *La Lande* beyde benutzt hat.

Thomas

*) *Nel 1572 del Meſe di Novembre apparve una cometa, ſopra della quale egli ſcriſſe un diſcorſo . . . .*

**) *De nova Stella anno 1572 die Novb. 11 veſperi, in aſterismo Caſſiopejae circa verticem exiſtente, annoque inſequenti conſpicua ſed menſe Maje magnitudine et ſplendore jam diminuta. Hafniae 1573 4to.* Iſt ſehr ſelten, da nur ſehr wenige Abdrücke gemacht worden, wie *Tycho* ſelbſt ſagt. Er rückte das ganze Werk nachher in ſeine *Progymnaſmata* pag. 588 ff. ein.

Digitized by Google

Thomas Fienus Dissertationes de Cometa anni 1618. Londini 1655. 8.

Libertus Fromondus Tractatus de Cometa anni 1618, et de crusis pluviae purpureae Bruxellensis, judicia clarorum virorum. Londini 1655.

Erhardus Weigel Commentarius de Cometa anni 1652. Jenae 1653. 4.

Abdias Trew Observationes von grosen Conjunctionibus und Oppositionibus. Item von neuen Sternen und Cometen. Nürnberg 1651. 4.

Joh. Felden Observation vom neuen Stern im Dec. 1652 erschienen. Francf. 1653. 4.

Casp. Marcken Von dem im J. 1652 erschienenen Cometen. Stralsund 1653. 4.

Eberhard Welper historische Relation von dem ao. 1652 erschienenen Comet-Stern, sampt einer Widerlegung einer aus Italia geflogenen Prophecey-ung. Strasburg 1653. 4.

Fortfischer, Le Courier de Traverse, ou le Tricomète observé à Oxfort; traduit de l'Anglois. Paris 1665 (Ungewiss, ob ein astronomisches Werk oder eine Satyre.)

Candorin, abgefaster Cometen-Entwurf (ohne Druckort) 1665.

Gerhardus Heinselius, Cometologia, oder Anmerkung und natürliche Muthmasungen von Cometen. Hamburg 1665. 4.

Johannes Olearius Beschreibung der Cometen. Hall in Sachsen 1665.

Joh.

Digitized by Google

Joh. Praetorius, reformata Astrologia cometica, oder verborgene Vermählung des Himmels mit der Erden, vermittelst einer unerhörten Invention zu wissen, auf welche Völcker der Comet ziehle. Leipzig 1665. 4.

Matthias Schneuber Relation und Discours von dem Cometen des 1664. Jahres, sampt einem nothwendigen Küpferstück, darinnen sein Lauf vom Anfang bis zum Ende gar fleissig angezeigt wird. Strassburg 1665. 4.

Joh. Heinr. Voigt Cometen-Spiegel. Hamburg 1665. 4.

Joh. Heinr. Voigt Observation und Bericht von dem andern Cometen, oder des Cometen anderer Erscheinung. Hamburg 1665. 4.

Cometologia, das ist, ausführliche Beschreibung des jüngern grossen Wundersterns oder Cometen, mehr als XX Authorum. Francfurth 1665. 4.

Nürnbergische Observation des neuen Cometen, deren Authoren, ein ander Gelehrter wieder die Wahrheit, einer unrechten Observation beschuldigen thut. Nürnberg 1665. 4.

Wunderbahre Werke Gottes in der Luft und am gestirnten Himmel, an drey Sonnen und Regenbogen, Feuerzeichen und Cometen. Leipzig 1665. 4.

Franciscus Ridderus Discours van de Comeet-Sterren. Amsterdam 1677. 4.

Joh. Bapt. Melecius Pelegrinus, Relatio et Crisis prognostica Cometae in Gem. hemisphaerio mens.

April

April. et Majo 1677 obſervati. Argentorat. 1677. 12.

Coma Berenices: Or the hairy Comet, being a Prognoſtick of malignant Influences from the many Blazing ſtars wandring in our Horizon. London 1676. 8.

Joann. Georg. Birndumpfel, Exercitatio de eo quod cometa protendere vulgo putatur. Jenae 1681. 12.

Petr. Petitus von Bedeutung der Cometen und des Geſtirns. Leipzig 1683. 4.

Vicent von Placentzen Rechtliches Bedenken über die Cometen, durch Veranlaſſung eines abermaligen, neuen, merkwürdigen, und in dieſem Auguſt-Monat uns zuerſt zu Geſicht gekommenen und bemerkten Cometens eröffnet. Francfurth 1682. 4.

Fulk, of Meteors; or a Deſcription of all kind of Meteors, aswell fiery and airy, as watry and earthly; bryfly manifeſting all their cauſes. London 1699. 8.

Pieter Jansz Tvviszk Comeet-Boeckjen, zynde een korte beschryvingh van alle de grouwelycke en ſchrickelycke Cometen, die haer aen den Hemel vertoont hebben: Mitsgaders eenige tekenent' ſedert de geboorte onſes Salighmakers Jeſu Chriſti, tot het Jaer 1624 Hoorn 1665.

De La Lande führt in ſeiner *Bibliographie aſtronomique* pag 309 des Jeſuiten *Valentin Stanſel*, (einige ſchreiben Estancel auch Estangel) von dem Jeſuiten-Collegio in Prag im J. 1683 in 4. herausgegebene Werk an: *Legatus uranicus ex orbe novo*

in

Digitized by Google

in veterem, hoc eſt, Obſervationes americanae cometarum factae, conſcriptae, ac in Europam ab ipſo miſſae. Nach *La Lande's* Bericht ſollen darinn die in Braſilien, in Rom, Venedig, Florenz, Danzig, Paris, Wien, Madrid, Ingolſtadt, Prag, Breſlau, Znaim und Olmütz angeſtellten Beobachtungen der Cometen 1664, 1665, 1680 und 1682 vorkommen. Wir haben dieſes Werk nie zu Geſichte bekommen können, kennen alſo deſſen Werth nicht, ſind aber wohl die vielen darinn angeführten Beobachtungen je benutzt worden, oder taugen ſie hierzu nicht?

Digitized by Google

XLIII.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Bürg.*

Wien, den 31. Oct. 1812.

. . . Sie wissen also schon aus einem Briefe meines verehrtesten Freundes *Pasquich*, dass meine Bitte, auf einige Zeit von der Verbindlichkeit des Unterrichtes befreyt zu werden, bewilliget worden ist, und dass man mir sechs Jahre zur Revision und Erweiterung meiner frühern Arbeiten über die Mondstafeln frey gegeben hat? dass Se. Majestät *der Kaiser* geruht haben, mir den Gehalt meines Lehramtes an der Universität beyzubelassen, und dass der Unterricht während dieser Zeit durch einen dafür besoldeten supplirenden Lehrer besorgt wird. Diese Liberalität hat mich um so mehr gefreut, als der unglückliche Zustand meines Gehörs mir nicht erlaubt hat, meine Bitte persönlich vorzutragen, mithin die Gewährung derselben blos eine Folge des günstigen Berichtes der referirenden Räthe seyn konnte.

Dass eine Revision meiner frühern Rechnungen nothwendig sey, davon war ich längst überzeugt, und habe es mehr als einmal öffentlich bekannt. Als ich die Mondstafeln bearbeitete, musste ich manche Daten zu Grunde legen, welche seitdem berichtiget worden sind, und manches Hülfsmittel, welches ich jetzt mit Vortheil benutzen kann, war vor

zwölf

Digitized by Google

zwölf und mehr Jahren noch nicht zu Tage
dert. Lange habe ich daher nichts mehr gew
als mich nochmal mit der Arbeit beſchäftigen m
nen, auf welche ich meine beſten Lebensjahr
wendet habe; allein mein Lehramt, voraus
daſs ich es gewiſſenhaft beſorgte, lieſs mir be
tem nicht die Zeit übrig, die zu einer ſo we
ſehenden Arbeit nöthig iſt, und ich würde
ſcheinlich jeden Gedanken daran haben a
müſſen, wenn nicht der Graf *La Place* ge
hätte, ich möchte eine und die andere Unter
nochmals vornehmen.

Meine Abſicht iſt nun, alle Beobachtunge
che ich vormals berechnet habe, neuerding
berichtigten Daten mit meinen Tafeln zu v
chen, und daraus die Verbeſſerungen der d
erſte Bearbeitung erhaltenen Gleichungen zu
Da ich alle zur Berechnung dieſer Beobach
nöthigen Argumente, und die mit jeder Beob
zuſammenhängende Bedingungs-Gleichung
nen Papieren finde, ſo iſt dieſe Vergleichung
zug auf die frühere nicht nur ſehr erleichter
dern ich werde auch weit ſicherer Rechnun
vermeiden können. Um die mittlern Bewe
zu beſtimmen, denke ich eine hinreichende
Bradley'ſcher Beobachtungen mit den neue
vergleichen, welche ich mir werde verſchaf
nen, und alle Reſultate in der Vorausſetzung
chen, daſs die Summe der Quadrate der üb
henden Abweichungen ein Minimum werd
wenig es übrigens bezweifelt werden kann, d
letztere Beſtimmungsart vorzüglicher ſey, als d

Digitized by Google

dem gewöhnliche durch arithmetiſche Mittel, ſo erwarte ich doch nicht durch die Anwendung dieſer Methode *allein* weſentliche Verbeſſerungen zu finden. Ich denke nämlich, es laſſe ſich überſehen, daſs die auf beyden Wegen erhaltenen Reſultate um ſo weniger von einander verſchieden ſeyn können, je gröſser die Anzahl von Beobachtungen iſt, welche ihnen zu Grunde liegen. Die weſentlichen Verbeſſerungen der Tafeln erwarte ich alſo von der Aenderung der Daten, und darin liegt der Grund, welcher mich zu glauben beſtimmt, daſs man durch Benutzung der frühern Reſultate vielmehr Aenderungen als Verbeſſerungen erhalte. Ich fürchte freylich ſehr, es werde mir ungeachtet aller Anſtrengungen unmöglich ſeyn, einen ſo weit angelegten Plan in ſechs Jahren auszuführen, obgleich ich die Verbeſſerung der Breiten-Gleichungen vorläufig nicht in denſelben aufgenommen habe; ich glaube aber von der Liberalität der Regierung, unter welcher ich zu leben das Glück habe, hoffen zu dürfen, ſie werde mir allenfalls noch einige Zeit zu geſtatten geneigt ſeyn, wenn ich zeigen kann, daſs ich die mir bewilligte redlich, und nach allen meinen Kräften auf eine Arbeit verwendet habe, der ich meine Jugendkräfte weihte, und der ich auch meine letzten Tage weihen möchte.

Es hat mich ſehr gefreut, durch den Brief Ewr. Hochwohlgeb. die Verſicherung zu erhalten, daſs der Graf *La Place* einigen Werth auf meine Arbeiten lege. Ich hätte zwar gewünſcht, die Reſultate über mittlere Bewegung, welche ich nach ſeinem Wunſche in der Vorausſetzung geſucht habe, daſs die Ungleich-

Digitized by Google

gleicheit ϕ ſin (Apog. $\mathbb{C} + 2\,\Omega - 3$ Apog. $\odot$) keinen merklichen Werth habe, dafür aber die Ungleichheit y cof (Apog. $\mathbb{C} + 2\,\Omega$) in die Tafeln aufgenommen werde, noch zu jener Zeit ſchicken zu können, als Sie in Paris waren; allein da ich mein Lehramt bis zu Ende des laufenden Schuljahres fortgeführt habe, ſo konnte ich dieſe Unterſuchung aller Anſtrengung ungeachtet erſt in der Mitte des Julius beendigen, und der Graf *La Place* mag die Reſultate anfangs Auguſt erhalten haben, zu welcher Zeit Sie wohl ſchon Paris verlaſſen hatten. Ich theile ihnen daher das, was ich gefunden habe, mit, und Sie können es, wenn Sie wollen, ohne Anſtand bekannt machen.

Die Beobachtungen, welche ich zu dieſer Unterſuchung gebraucht habe, ſind immer mit den Original-Tafeln verglichen worden, ſo wie ich dieſelben dem Bureau des Logitudes vorgelegt habe; in dieſen Tafeln iſt Epoche der mittlern Länge für 1800 $11^S\ 5^\circ\ 38'\ 12,''4$; Säculargleichung $+ 10,''0$; jährliche mittlere Bewegung $4^S\ 9^\circ\ 23'\ 4,''878$, und Coefficient der Gleichung, deren Argument

Apog. $\mathbb{C} + 2\,\Omega - 3$ Apog. $\odot$ iſt, $+ 10,''5$.

Dieſe Erinnerung iſt deswegen nothwendig, weil in den von dem Bureau des Longit. herausgegebenen Tafeln einige dieſer Grund-Elemente geändert ſind.

Verglichen habe ich die *Flamſteed*'ſchen Beobachtungen der Jahre 1690, 1691, 1692, 1693, die zu Greenwich in den Jahren 1765, 1766, 1785 und 1786 angeſtellten; endlich meine eigenen von den Jahren 1801 und 1802.

Die

Digitized by Google

Die Ascensionen und Declinationen der Sterne, welche zur Berechnung der *Flamsteedschen* Beobachtungen nöthig waren, sind aus der Vergleichung der Bestimmungen von *Mayer*, *la Caille* und *Bradley* mit jenen von *Piazzi* hergeleitet worden, welche letztere aber nach den eigenen Angaben dieses berühmten Beobachters verbessert worden sind. Bey der Vergleichung der zu Greenwich angestellten Beobachtungen und meiner eigenen, liegen die *Bradley*'schen Bestimmungen der bekannten Fundamental-Sterne für 1756 verbunden mit jenen von *Maskelyne* und *Piazzi* für 1805 zu Grunde. Die mittleren Fehler meiner Tafeln, welche ich auf diese Art erhalten habe, sind folgende:

1690 + 3,″2 aus 54 Beobachtungen
1691 + 10,″2 aus 62 - - -
1692 + 6,″0 aus 35 - - -
1693 + 3,″3 aus 32 - - -
+ 2,″6 aus 184 Beob. der Jahre 1765 u. 1766
— 3,″2 aus 231 Beob. der Jahre 1785 u. 1786
+ 0,″5 aus 65 eignen Beob. d. Jahre 1801 u. 1802

Das den Fehlern vorgesetzte Zeichen + bedeutet, dass die berechneten Längen zu gross sind. Lässt man aber die Gleichung

+ 10,″5 sin. (Apog. ☾ + 2 ☊ — 3 Apog. ☉)

weg, und führt für dieselbe die Gleichung

y cos. (Apog. ☾ + 2 ☊)

ein, so werden die angeführten Fehler folgende:

1690

$$1690,5 = +10,''0 - 0,308\,y$$
$$1691,5 = +16,''8 - 0,271\,y$$
$$1692,5 = +12,''3 - 0,239\,y$$
$$1693,5 = +9,''2 - 0,206\,y$$
$$1766 = -7,''4 + 0,719\,y$$
$$1786 = -9,''0 + 0,108\,y$$
$$1802 = 0,''0 - 0,440\,y$$

Daraus folgen die Bedingungs-Gleichungen

$$x = +10,''0 + \varepsilon - 111,5\,\beta - 0,308\,y$$
$$x^{I} = +16,''8 + \varepsilon - 110,5\,\beta - 0,271\,y$$
$$x^{II} = +12,''3 + \varepsilon - 109,5\,\beta - 0,239\,y$$
$$x^{III} = +9,''2 + \varepsilon - 108,5\,\beta - 0,206\,y$$
$$x^{IV} = -7,''4 + \varepsilon - 36\,\beta + 0,719\,y$$
$$x^{V} = -9,''0 + \varepsilon - 16\,\beta + 0,108\,y$$
$$x^{VI} = 0,''0 + \varepsilon - 0\,\beta - 0,440\,y$$

In dieſen Gleichungen bedeutet wie in dem Aufſatze des December-Heftes der *Monatl. Correſp.* β die Verbeſſerung der mittlern Bewegung des des; ε iſt die Verbeſſerung der Epoche für 180[illegible] x, x^{I}, x^{II} etc. ſind die mittlern Verbeſſerungen Beobachtungen in den Jahren 1690, 1691, 169[illegible]

Beſtimmt man die unbekannten ε, β, y in Vorausſetzung, daſs die Summe der Quadrate übrig bleibenden Abweichungen ein Minimum werde, ſo erhält man

$y = +10,''721$; $\beta = +0,''14506$; $\varepsilon = +6,''61$; die Summe der kleinſten Quadrate $52,''1$.

Daraus folgt weiters $x = -2,''87$; $x^{I} = +4,$ $x^{II} = +0,''47$; $x^{III} = -2,''14$; $x^{IV} = +1,$ $x^{V} = -3,''55$; $x^{VI} = +1,''89$.

Digitized by Google

Der Gang der angeführten Bedingungs-Gleichungen ist freylich nicht so regelmäfsig, wie jener der Bedingungs-Gleichungen im December-Hefte 1811, und in so ferne ist es wohl auch nicht möglich, die Abweichungen im ersten Falle in so enge Gränzen, wie im zweyten einzuschliefsen. Da ich *Flamsteed's* Beobachtungen nicht in eine einzige Gleichung vereiniget habe, sie auch nicht vereinigen wollte, so ist es natürlich, dafs die einzelnen Gleichungen weniger in die Reihe passen, als eine mittlere passen würde. Was die übrigen Bedingungs-Gleichungen betrifft, so mag ihr Gang aus dem Grunde weniger stättig seyn, als jener der Gleichungen im December-Hefte, weil den ersteren weniger Beobachtungen zu Grunde liegen als den letzteren; vielleicht auch darum, weil Hr. *Burckhardt* Aenderungen an einigen Gleichungen der Tafeln vorgenommen haben dürfte.

Dem sey nun wie immer, ich gebe das, was ich gefunden habe. *Flamsteed's* Beobachtungen sind von mir mit der gröfsten Sorgfalt discutirt worden, so dafs ich überzeugt bin, es lassen sich keine andern Resultate aus denselben erhalten, wenn alle Willkühr bey der Reduction entfernt wird. Da dieser Brief ohnehin schon so lang gerathen ist, so will ich mich in diesem Augenblick auf keine weitern Erörterungen einlassen, sondern behalte mir dieses, wenn Sie es wünschen sollten, auf eine andere Gelegenheit vor, bey der ich Ihnen dann auch einige Bemerkungen mittheilen will, welche Präcession der Länge man nach meiner Ansicht brauchen soll, je nachdem man unter den bekannten Praecessions-Formeln diese oder jene anwendet. Ich erlaube mir daher nur

noch zu bemerken, daſs die für die Fehler der *Flamſteed*'ſchen Beobachtungen gefundenen Gröſsen gar nicht unwahrſcheinlich ſind; der Werth $x^v = -3''$ iſt allerdings für Beobachtungen, welche in Greenwich angeſtellt worden ſind, übermäſsig groſs; dabey kommt aber zu bedenken, daſs x eigentlich die mittlere Verbeſſerung der Beobachtungen und der Tafel-Gleichungen vorſtellte, mithin allerdings einen bedeutenden Werth haben könne, da ich überzeugt bin, Verbeſſerungen der Gleichungen zu finden. Da es mir übrigens bey dieſer Unterſuchung blos um angenäherte, nicht um definitive Reſultate zu thun ſeyn konnte, ſo habe ich bey der neuern Vergleichung der zu Greenwich angeſtellten Beobachtungen blos die Aſcenſionen nach neuern Daten beſtimmt, die Declinationen hingegen noch nicht geändert; es wäre alſo möglich, daſs ein Theil des Werthes x^v in Rechnung dieſes Umſtandes käme, obgleich es mir eben nicht wahrſcheinlich iſt.

Aus den gefundenen Werthen folgt mittl. Länge des Mondes 1802 $= 7^S\ 24^\circ\ 24'\ 28,''71$, und mittl. jährliche Bewegung $4^S\ 9^\circ\ 23'\ 5,''02306$.

Durch Anwendung der Gleichung $10,''7 \cdot \sin$ (Apog. $\mathfrak{C} + 2\,\Omega$) erhält man ferner folgende verbeſſerte mittlere Längen

1800 =	11^S	5°	$38'$	$14,''8$
1779 =	2	12	40	41, 8
1756 =	9	0	56	57, 2
1700 =	1	10	55	56, 0

In den Original-Tafeln, welche ich dem Bureau des Longitudes vorgelegt habe, ſind dieſe Längen, wenn

Digitized by Google

wenn die Gleich. 10,"5 sin (Apog. ☾ + 2☊ — 3 Ap. ☉) berücksichtiget wird

1800 =	11^S	5°	38′	13,"6
1779 =	2	12	40	42, 6
1756 =	9	0	56	58, 0
1700 =	1	10	55	59, 9

Aus dieser Zusammenstellung läßt sich übersehen, daß ein Jahrhundert vor und rückwärts der Unterschied zwischen den Original-Tafeln und den verbesserten eben nicht groß sey.

Wenn man die im December-Hefte 1811 bekannt gemachten Bedingungs-Gleichungen durch die Methode der kleinsten Quadrate behandelt, so findet man $y = -13,"666$; $\beta = +0,"18128$, $s = -0,"06$, und die Summe der kleinsten Quadrate 1,"60; ferner $x = -0,"15$; $x^I = +0,"46$; $x^{II} = -1,"14$; $x^{III} = +0,"39$. Die verbesserten mittleren Längen sind nach diesen Daten

1800 =	11^S	5°	38′	11,"5
1779 =	2	12	40	39, 9
1756 =	9	0	56	56, 1
1700 =	1	10	55	50, 1

Seit der Beendigung dieser Untersuchung habe ich mich übrigens noch blos mit Vorarbeiten beschäftiget, durch welche ich mir die Hauptarbeit zu erleichtern hoffe; ich habe angefangen zu suchen, welche Verbesserungen an den zu Greenwich beobachteten Zenith-Distanzen anzubringen seyen, wenn sie die Declinationen richtig geben sollen, vorausgesetzt, daß man *Bradley's* Refraction braucht, und die Breite 51° 28′ 39,"6 setzt, wie sie

Digitized by Google

der verdienſtvolle *Beſſel* gefunden hat. Bisher habe ich jedoch nur die Verbeſſerungen für 1765 und 1766 hergeleitet; die Unterſuchung der übrigen ſchob ich auf, und fing an, ſpecielle Aberrations- und Nutations-Tafeln für die Aſcenſionen der Fundamental-Sterne zu entwerfen, welche in Greenwich beobachtet zu werden pflegen. Ich habe immer für drey Epochen, nämlich für 1766, 1786 und 1806 gerechnet, und den Theil der Nutation, welcher von der Sonnenlänge abhängt, mit der Aberration vereinigt. Es iſt mir nur *Maskelyne* bekannt der dieſes gethan hat, in den übrigen Aberrations-Tafeln iſt dieſer Theil der Nutation nicht in Betrachtung gezogen, freylich wohl wegen der Unbequemlichkeit, die Aberrations-Tafel von 0^S bis 12^S fortführen zu müſſen.

XLIV.

Digitized by Google

XLIV.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Profeſſor *Mollweide.*

Herr *Ideler* merkt in ſeinem lehrreichen Aufſatze über die Trigonometrie der Alten (*Mon. Corr. 1812 Jul. Heft*) aus *Klügels* mathematiſchen Wörterbuche an, daſs ſich aus dem *Ptolomäiſchen* Satze, betreffend die Relation zwiſchen den Diagonalen und Seiten eines Veirecks im Kreiſe, ſehr leicht die Formeln für ſin (a + b), ſin (a — b), coſ (a + b), coſ (a — b), ableiten laſſen. In der That iſt der Satz dazu von den ältern Schriftſtellern über die Trigonometrie immer angewandt worden. Es hätte dabey noch bemerkt werden können, daſs der Satz auch die Relation zwiſchen den Sinus dreyer Winkel gibt. Es folgen nämlich ſehr leicht daraus die beyden Formeln:

$$\sin a \sin(b-c) + \sin b \sin(c-a) + \sin c \sin(a-b) = 0;$$

$$\cos a \sin(b-c) + \cos b \sin(c-a) + \cos c \sin(a-b) = 0;$$

Da ich einmal der Trigonometrie erwähne, ſo erlauben Sie mir noch etwas anzuführen, was damit in Verbindung ſteht. *Käſtner* und *Cagnoli* nämlich tragen beyde *Girards* Auflöſung der Aufgabe, den Inhalt eines ſphäriſchen Dreyecks zu finden, vor. Beyde aber begehen dabey einen Fehlſchluſs. Denn der Triangel A E F (*Cagnoli* Fig. 66) deckt den Triangel B D C nicht, wie Cagnoli glaubt, der ſich dabey auf ſeine Nro. 998 beruft. Beyde Triangel haben

Digitized by Google

ben zwar gleiche Seiten und Winkel, welche aber in verkehrter Ordnung liegen, ſind alſo nicht ähnlich liegende oder geſtellte Figuren. Berückſichtigt man dies, ſo bleibt am Ende doch keine andere Auflöſung für die obige Aufgabe übrig, als die durch die Analyſis.

. . . . Beykommend erhalten Sie das ganze Detail der Rechnung über die Anziehung zweyer Parallelepipeden.*) In Nro. 4 habe ich die Anziehung zweyer Recht-Ecke für den Fall beygefügt, daſs die Kräfte der anziehenden Theilchen ſich umgekehrt, wie die Würfel der Diſtanzen verhalten. Das Reſultat iſt eine unendlich groſse Anziehung in der Berührung. Auf ähnliche Reſultate gelangt man faſt in allen andern Fällen, wenn man die Anziehung für beyderley Vorausſetzungen, nämlich, daſs man ſie einmal abnehmen läſst, wie das Quadrat der Entfernungen zunimmt, das anderemal wie der Würfel der Entfernungen zunimmt, ſucht. Die ſchon von *Newton* geäuſserte Behauptung, daſs die Cohäſion nicht aus einer Anziehung, die ſich umgekehrt wie das Quadrat der Entfernungen verhält, erklärbar ſey, wird dadurch ſehr unterſtützt. Die Rechnungen, wodurch man das Gegentheil darzuthun geſucht hat, ſind meiſtens falſch. So iſt zum Beyſpiel die Anziehung eines Cylinders auf einen Punct in der Axe und diejenige eines abgekürzten Kegels auf einem Punct in der Spitze des vollen, in den Münchner Denkſchriften für 1808 S. 286 u. f. ganz irrig angegeben. XLV.

*) Die Auflöſung der Mon. Corr. Bd. XXIV S. 522 befindlichen Aufgabe, die von Hrn. Prof. *Mollweide* zuerſt geliefert worden iſt, erhalten unſere Leſer in einem der nächſten Hefte dieſer Zeitſchrift. *v. L.*

Digitized by Google

XLV.

Auszug

aus einem Schreiben des Herrn *J. Bayer*,

Grundbuch-Amtsverwalter der k. k. Staatsherrschaft Hradisch.

Kloster-Hradisch, bey Ollmütz, am 16. Nov. 1812.

Erlauben Ew. Hochwohlgeb. Ihnen eine kleine astronomische Ausbeute zuzusenden, mit dem Wunsch, solche für die *Monatl. Correspondenz* zu benützen.

Die Breite meines Beobachtungs-Ortes ist 49° 36′ 30″ aus vielen Circum-Meridian- und Mittags-Höhen bestimmt; doch will ich solche auf 5″ noch nicht verbürgen. Alle Beobachtungen wurden mit einem siebenzolligen Sextanten, von *Baumann* in Stuttgardt verfertigt, dessen Nonius 10″ unmittelbar angibt und an den ich 5″ noch schätzen kann, angestellt.

Meine Länge hat Hr. Dr. *Triesnecker* aus drey Sternbedeckungen, die unter sich keine Secunde abweichen, im Mittel 0^h 59′ 48,″3 östlich von Paris bestimmt.

In den Jahren 1811 und 1812 erhielt ich nachfolgende Sternbedeckungen:

1811 2. Sept. λ ≈ Eintr. 11^U 10′ 14,″88 M. Z.
Austr. 11 11 50, 87 —

1812.

1812 4. Jan. β ♏. Eintr. 15^{U} 6′ 47,″05 M.Z. gut.
Der Austr. war wegen Wolken nicht zu beobachten.
19. Feb. γ ♉. Eintr. 6^{U} 46′ 16,″07 um 1″ bis 2″ ungewiſs.
Austr. 8^{U} 3′ 39,″32 gut.
26. März β ♏. Eintr. 10^{U} 41′ 35,″9 M.Z. gut.
22. Oct. 19 ♉. Eintr. 9 21 17, 42 — — Ich
15. 42 H. *Kodeſch**)
Austr. 10 24 8, 42 beyde zugl.
29 ♉. Eintr. 9 21 24, 42 M.Z. Ich
22. Oct. Aldeb. Eintr. 13 0 56, 4 — — Ich
54, 4 H. *Kodeſch*
Austr. 14 11 5, 9 Ich
7, 4 H. *Kodeſch*

Der Stern ſchien beym Eintritt 2″ am lichten Monds-Rande zu verweilen.

Was mir ferner in dieſem und künftigen Jahre noch an Beobachtungen gelingen ſollte, werde ich Ihnen ebenfalls noch mittheilen.

XLVI.

*) Herr *Kodeſch*, ehemaliger Profeſſor der Mathematik in Lemberg und letzter Rector Magnificenz in Cracau, wohnt dermalen in Ollmütz.

Digitized by Google

XLVI.

Auszug aus einem Schreiben des Freyherrn *von Ende*,

Königl. Würtemb. Staatsminister.

Mannheim, den 19. Nov. 1812.

Der Nachtrag zu *Olbers* Cometen-Verzeichnisse hat mich sehr gefreut. — Unter den alten nicht berechneten Cometen ist der sehr merkwürdig, welcher kurz nach *Cäsars* Tode, während der Spiele erschien, die *August* zu Ehren der Venus Genetrix feierte. Theils wegen der Volkssagen, dass er *Cäsars* Aufnahme unter die Götter anzeige, theils weil nach *Plinius Hist. natur.* Lib. II. Cap. 2 *) dieser, Comet

*) Die Stelle im *Plinius*, von der hier die Rede ist, heisst so; Lib. II. Cap. 2.

"Cometes in uno totius orbis loco colitur in templo Romae, admodum faustus Divo *Augusto* judicatus ipso: qui incipiente eo, apparuit ludis quos faciebat Veneri genetrici, non multo post obitum patris Caesaris, in Collegio ab eo instituto. Namque his verbis id gaudium prodidit."

"Iis ipsis ludorum meorum diebus, sidus crinitum septem dies in regione coeli, quae sub septemtrionibus est conspectum. Id oriebatur circa undecimam horam diei, clarumque et omnibus e terris conspicuum fuit. Eo sidere significari vulgus credidit, Caesaris animam inter Deorum immortalium numina receptam; quo nomine

Comet als göttlich in einem Tempel Roms verehrt wurde. Auch *Seneca Nat. Quaeſt.* Lib. VIII. Cap. 17 erwähnt dieſes Cometen. Er zeichnet ſich aber auch dadurch aus, daſs er meines Wiſſens *der einzige Comet* iſt, den man auf einen geſchnittenen Stein verewigt hat, nämlich auf einen zu Minorca gefundenen Carniol, 7 Linien lang und 6¼ Linie breit. Er findet ſich abgebildet in des Comte *de Caylus Recueil des Antiquités* T. VII. Pl. 65 Nro. 3. Der Comet, als Stern mit einem Schweife, ſteht in der Mitte der drey Himmelszeichen, des Widders, Stiers und Löwens. Der Schweif iſt gegen den Löwen zugekehrt. *Mairan*, in einem an den Grafen *Caylus* geſchriebenen und im *Journal des Savans* Dec. 1764 eingerückten Brief, deutet dieſen Stein auf den vorerwähnten Cometen. *) Da ich das *Journal des Savans*

mine id inſigne ſimulacro capitis ejus, quod mox in foro conſecravimus, adjectum eſt."

Haec ille in publicum interiore gaudio ſibi illum natum, ſeque in eo naſci interpretatus eſt: et ſi verum fatemur, ſalutare id terris fuit. *v. L.*

*) Der oben erwähnte Brief von *Mairan* an *Caylus* kömmt im Journal des Savans, Janvier 1765 vor. *Mairan* hatte den Stein von *Caylus* geſchenkt erhalten, und letzterer gibt davon am angezeigten Orte pag. 5 folgende Beſchreibung: "C'eſt une Cornaline à peu près circulaire, de environ 7 lignes de diamètre dans un ſens, et de 6 lignes et ½ dans l'autre. Une grande étoile à ſix rayons en occupe le centre. L'un de ces rayons différent de cinq autres, plus large et haché de divers traits, nous y indique viſiblement une comète, dont le noyau eſt auſſi

très

Digitized by Google

ans nicht beſitze, auch hier nicht bekommen
n, ſo kenne ich ſeine Gründe nicht. Dahinde-
ſen

très bien marqué par le petit globe en bas-relief qu'en donne l'empreinte au point de concours des ſix rayons. Les trois animaux qui l'entourent, le belier, le taureau et le lion, n'y expriment pas moins viſiblement ces trois ſignes du Zodiaque, figurés à l'antique, tels qu'on les trouve dans pluſieurs monumens de cette eſpèce, et notamment ſur la grande Cornaline du Roi, où tout le zodiaque eſt repreſenté autour de Jupiter aſſis ſur l'Olympe.

Der übrige Theil von *Mairans* Briefe beſchäftigt ſich theils mit dem Zweck der Darſtellung auf jenen Stein, und dann mit der Zeit, wo jener Comet erſchien. Der erſtere wird für aſtrologiſch gehalten, und es dann aus mancherley Gründen wahrſcheinlich gemacht, daſs die Erſcheinung des Cometen etwa 10 Monat nach *Cäſars* Tode im Januar des Jahres 43 vor unſerer Zeitrechnung ſtatt fand.

Uebrigens kann dieſer Comet, wenn man den Vorausſetzungen von *Newton* und *Halley* folgt, nicht unter die Zahl derer gerechnet werden, deren Bahnen ganz unbeſtimmt ſind. *Halley* hält es für ſehr wahrſcheinlich, daſs dieſer Comet identiſch mit denen ſey, die im Jahre 531 unter dem Conſulat von *Lampadius* und *Oreſtes*, dann zu Zeiten *Heinrich* I. Königs von England, im Jahre 1106 und zuletzt im Jahre 1680 erſchienen ſind. Hiernach würde die Umlaufszeit dieſes Cometen 574 — 75 Jahre betragen. *Halley* berechnete unter Vorausſetzung einer ſolchen Umlaufszeit deſſen elliptiſche Bahn, und ſtellte durch dieſe eine Reihe von 19 Beobachtungen, ſämmtlich in den Gränzen von zwey Minuten dar. Der im Jahre 1680 beobachtete Bogen der Bahn dieſes Cometen, gibt zwar eine ſolche Umlaufs-

zeit

Digitized by Google

sen *Plinius* und *Seneca* einstimmig angeben, der Comet sey um die 11. Stunde des Tages aufgegangen, so wird sich sein Stand leicht ausmitteln lassen, wenn man die Zeit jener Spiele, an welchem Monat und an welchem Tage sie gefeiert wurden, ausmittelt. Auf keinem Fall wird man nach meinem Ermessen solche Data finden, woraus man auch nur die Elemente ungefähr vermuthen könnte, mithin eignet sich diese Untersuchung mehr für Philologen als Astronomen.

XLVII.

zeit nicht; doch sind die hierüber von verschiedenen Rechnern erhaltenen Resultate so ungeheuer von einander abweichend, dass diese eben so wenig für als gegen *Halley's* Hypothese beweisen können. *Euler* findet eine Umlaufszeit von 170 Jahren 6 Monaten, während dagegen *Pingre's* Elemente diese zu 15864 Jahren geben.

v. L.

Digitized by Google

XLVII.

Verbesserungen

zu Prof. *Wurm's* Verzeichnisse von 82 geographischen Längen.

(S. *Mon. Corr.* XXVI. Bd. 1812. Aug. S. 175.)

Von dem Verfasser.

Diese Verbesserungen betreffen hauptsächlich die geographischen Breiten, welche den von mir astronomisch bestimmten Längen beygefügt sind, und welche ich nach neueren und genaueren, mir erst späterhin bekannt gewordenen Bestimmungen für einige Orte hier nachtrage.

Berlin.

Breite der Sternwarte = 52° 31′ 15″ nach *Bode's* Beobachtungen mit einem zweyfüßigem Kreile. *Astronom. Jahrb. für 1814* S. 169.

Madrid.

Breite von Plazza mayor = 40° 24′ 57″ (nach *Connaiss. des tems pour 1814.*)

Palermo.

Breite nach *Piazzi's* neuerer Verbesserung = 38° 6′ 42,″5.

Rom.

Digitized by Google

Rom.

Breite des Collegium Romanum = 41° 56" nach *Oriani's* Beobachtungen mit einem *chenbach*'ſchen Kreiſe; *Mon. Corr.* 1811. Oc S. 388.

Tunis.

Breite = 46° 47' 59". S. *Connoiſſ. de pour 1814.*

Wiborg.

Breite = 60° 42' 40" (nach ruſſiſchen ten.)

Hamburg.

Länge aus der Bedeckung Aldebarans Sept. 1810 = + 30' 33,'4 öſtlich in Zeit von (ſtatt + 30' 29",1). Daher Länge von Ham im Mittel aus den von mir berechneten ſechs B achtungen = + 30' 31,"8 in Zeit, oder Läng Bogen = 27° 37' 57".

Digitized by Google

INHALT.

Seite

XXXIX. Beytrag zur Theorie der Cometen-Schweife. Von H. W. *Brandes* 533

XL. Geſchichtliche Ueberſicht des Theehandels in England. Nach glaubwürdigen Documenten bearbeitet 562

XLI. Unterſuchung über vermiſste Sterne am Himmel. Von Hrn. *Burckhardt* 578

XLII. Fortgeſetzte Beobachtungen des Cometen v. J. 1812 auf der Sternwarte à la Capellete bey Marſeille . . 582

XLIII. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Profeſſor *Bürg* 591

XLIV. Auszug aus einem Schreiben des Herrn Profeſſor *Mollweide* 601

XLV. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. *J. Bayer*, Grundbuchs-Verwalter der k. k. Staatsherrſchaft Hradiſch. 603

XLVI. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. *von Ende*, königl. Würtemb. Staatsminiſter 605

XLVII. Verbeſſerungen zu Prof. *Wurms* Verzeichniſs von 82 geograph. Längen (S. *Mon. Corresp.* XVI. Bd. S. 175.) . . . . . 609.

Hierzu ein Kupfer.

Digitized by Google

Digitized by Google

REGISTER

zum XXVI. Bande.

A.

Aberration, d. Argumente auf eine bequeme Art zu berechnen, 205 f.
Abo, geogr. Lage 176
Abplattung der Erde 39. 58
—— aus der englischen und französ. Gradmessung 124. 130
Acton, Engl. geogr. L. 217
Addington Common Flagst. Engl. geogr. L. 218
Albury, Engl. geogr. L. 215
Aldham, Engl. geogr. L. 216
Alexandria (in Aegypten) geograph. L. 177
Althorn, Engl. geogr. L. 215
Amasra, Türk. geog. L. 101
Amazonenfluss, über dess. Verbindung mit dem Orinoco 230 f.
Amerika, ob eine nördliche Umschiffung möglich sey 452
—— dessen Theehandel 375
Amoretti, Viaggio dal mare atlantico al pacifico per la via del Nord-Ouest fatto dal Capitano Lorenzo Ferrer Maldonado etc. 415
Amsterdam (Felix Meritis), geogr. L. 177
Arburyhill, verbesserte Breite 64
Ardleigh, Engl. geogr. L. 216
Arno, Fluss, über den Zusammenhang mit d. Tiber 220 f.
Arwarton, Engl. geog. L. 216
Ash, Engl. geog. L. 218
Ashdon, Engl. geog. L. 218

Digitized by Google

Aſien, ob eine nördliche Umſchiffung möglich ſey 452
Atabapo, Fluſs 233
Azimuth, terreſtr. mittelſt des Polarſterns zu beſtimmen 111

B.

Babraham Mount, Engl. geogr. L. 215
Barnu, afrik. Reich 91
Balshalm, Engl. geog. L. 215
Bank Flagſtaff, Engl. g. L. 215
Barking, Engl. geog. L. 215
Barton, Beyträge zur Naturgeſchichte der Bieber 238
Baſel, geogr. Lage 177
Bauzen, geogr. L. 177
Bawdſey, Engl. geog. L. 216
Bayer, aus einem Schreiben 603 f.
Beauchamp, Engl. geogr. L. 217
—— Roding 214
—— deſſ. Beobachtungen am ſchwarzen Meere 95 f.
—— Relation hiſt. et geogr. d'un Voyage de Conſtantinopel 96
Becchi, de Cometa ad Petrum coſmi de Medicis civem clar. die 15. Jun. 1456, 584
Behringsſtraſse, Maldonado's Schifffahrt in derſelb. 413 f.
Belkhampſtead Gazebo 214
Belvidere, Engl. geog. L. 215
Berber, über ihre Sprache, 79 f.
Berlin, geogr. L. 178, 609
Beſſel, über das Kreismikrometer, 67 f.
Beſſel, über den Doppelſtern 61 Cygni 148 f.
—— Nachtrag 295 f.
Bexley, Engl. g. L. 219
Bidborough, Engl. g. L. 218
Bildeſtone, Engl. g. L. 216
Billericay, Engl g. L. 215
Birndumpfel, Exercitatio de eo quod cometa etc. 589
Bishop Stortford, Engl. g. L. 217
Blaubeuern, geogr. Lage 178
Blenheim, verbeſſerte Breite 64
Bobbing, Engl. geog. L. 219
Boëthius, Bericht von beſondern Zahlenzeichen der Pythagoräer 5
Bontekoe, über den Gebrauch des Thees 568
Bouguer, Bemerk. zu deſſen Gradmeſſ. 39 f.
Bradfield, Engl. g. L. 216
Braintree, Engl. g. L. 217
Brandes aus einem Schreiben 406

Bran-

Brandes, Beytrag zur Theorie der Cometen-Schweife 533 f.
Brantham, Engl. geogr. L. 216
Braunschweig g. L. 178
Braxted, Engl. g. L. 217
Bremen (St. Ansgarius) g. L. 178
Brentwood, Engl. g. L. 214
Breslau, geogr. L. 179
Brightlingsea, Engl. geog. L. 215
Breite, geogr. Verbess. der in der franz. und engl. Gradmess. 60
Bromley, Engl. geog. L. 218
Brown, dess. Wörterverzeichniss 81
—— über eine merkwürdige Höhle in Amerika 238
Broxbourn, Engl. geogr. L. 217
Bulmer, Engl. geogr. L. 214
Burkhardt, Beobacht. der Pallas 200
—— Untersuchung über vermisste Sterne 578 f.
Burnham, Engl. geograph. L. 215
Butley, Engl. geog. L. 214
Bürg, aus einem Schreiben, Bemerk. zu dess. Mondstafeln enthaltend 591 f
Buzengeiger, aus ein. Schreiben. Bemerk. über die Annales de mathemat. enthaltend 192 f.
—— Bemerkungen zu Theorie et Tables etc. par Soldner 285 f.

C.

Caffee, dess. Einführ. in England 569
Callao (in Südamerika) geograph. Lage 179
Candorin, abgefasst. Cometen-Entwurf 587
Canewdon, Engl. geogr. L 213
Canovai, berechn. Sternbedeckung 565
Cap, Caraburnu, Türk. geog. Lage 104
Cap Cherchamba, Türk. geogr. Lage 104.
—— Vona, Türk geogr. Lage 104
Capel, Engl. geog. L. 216
Capellete, geog. L. 268
Caraffanne, verbess. Breite 51
Carlsburg (in Siebenbürgen) geogr. Lage 179
Carlton Farm, Engl. geog. L. 219
Carthagena, geogr. Lage 179

Digitized by Google

Caſſini, Memoir. pour ſervir à l'hiſtoire des Sciences etc. De l'entrepriſe et de l'exécution de la Carte générale de la France 303
Caſſiquiari, als ein Arm des Orinoco dargeſtellt 231
Caulin, deſſ. Karte des ſpan. Guiana's 232
Celle, geogr. Lage 179
Ceresbahn ob ein wirklicher Schnitt mit der Pallasbahn ſtatt gefunden 299
Chadwell, Engl. geogr. Lage 215
Chalk Steeple, Engl. geog. L. 219
Chelmsford, Engl. geograph. L. 217
Chiana, Fluſs 223
Chiddingstone, Engl. geogr. L. 218
Chigwell, Engl. g. L. 215
Churbet el Farûn, ſollen die Ruinen von Petra ſeyn 390
Clay über ein geometriſches Theorem 236
Cliff Steeple, Engl. geog. L. 219
Clifton, verbeſſ. Breite 64
Col el Harbour, Engl. g. L. 215.
Cometen, über deren Rückkehr 273
—— Nachricht von einigen ältern 275, 584, 605.
Cometen, Fortſetzung der in Dr. Olbers Abhandlung befindlichen Tafel 328 f. 463 f.
—— Notizen von allen neuher erſchienenen 274 — 283 472, 488, 585
—— Vorſchlag dieſen eigene Namen zu geben 466
—— Beytrag zur Theorie der Schweife derſelben 533 f.
—— vom Jahr, 1812 von Pons entdeckt 270; deſſ. Elemente, Beob. und Ephemeride, 272, 283, 284, 408, 581
—— zweyter von 1811 Beob. deſſ. 530
Condamine beweiſet die Verbind. des Orinoco mit dem Rio negro 231
Conn. des temps, Fehler in den geograph. Längen- und Breiten-Verzeichniſs 172
Copdock, Engl. geogr. L. 214
Copenhagen, geograph. Lage 180
Coſtard, edirte ein Werk üb. die Trigonometrie von Menelaus 37
Cowden Steeple, Engl. geog. Lage 218
Cracau geogr. L. 180
Crayford, Engl. geograph. L. 218
Cupola at Woodford, Engl. geogr. L. 217

D.

Digitized by Google

D.

Damiät, Egypten, 384
Danbury, Engl. geograph. L. 13
Danzig, geogr. L. 180
Darmſtadt, geogr. L. 180
Dartford, Engl. 219
d'Angos Beobachtung des Waſſerſtandes in Toulon 146
D'Anville ſtellt den Caſſiquiari als einen Arm des Orinoco dar, 231
del Rico, berechnete Sternbedeckung 365
Doddinghurſt, Engl. geogr. L. 217
Doppelſtern Nro. 61 Cygni, Unterſuchung darüber 148. 295
Dover Court, Engl. geogr. L. 214
Druckfehler in Marchand's Reiſe, 106
—— in den geographiſchen Längen- und Breiten-Verzeichniſs der Conn. d. temps 173
Dubitza (in Croatien), geogr. Lage 181
Dunbar, über die Methode geograph. Längen mittelſt Mondshöhen zu beſtimmen 239
Dunbar, Beſchreib. des Miſſiſippi 236
Dungala, Stadt, Af. 86
Dünkirchen, verbeſſerte Breite 61
Dunnoſe, verbeſſerte Breite 64

E.

Earles Colne, Engl. geog. L. 317
East Church, Engl. geogr. L. 219
—— Hanningfield, Engl. geograph. L. 216
Eastoombe Point, geogr. L. 218
East Peckham, Engl. geog. L. 218
East Thorp, Engl. geogr. L. 217
Eatonbridge, Engl. geog. L. 218
Egypten, Nachrichten davon, von Seetzen 381 f.

Eis-

Digitized by Google

Ejagarn, in Niederöſterreich, geogr. Lage 181
Elberfeld, geogr. L. 181
Elemente des zweyten Cometen von 1811 531; von 1812 272, 409, 583
—— aller zeither beobachteten Cometen 328 f. 463 f.
— neue, der Juno 298
Elmdon, Engl. geograph. L. 214
El-Nakus, merkwürd. Berg 395
von Ende, Auszug aus einem Schreiben 605 f.
England, Gradmeſſung daſ. 109 f.
—— deſſen Theehandel 562 f.
Enke, Unterſuchung der Wahrſcheinlichkeit der Olbersſchen Hypotheſe über den Urſprung der neuen Planeten 299
Ephemeride des Comet. 1812, 284
—— der Juno, 400
Epping Mill, Engl. geogr. L. 214
Eregri, Türk. geograph. L. 101
Erde, ihre Abplattung 39, 58
—— ihre Abplattung, aus der engl. und franz. Gradmeſſ. 124, 139
Etward, brachte den erſten Caffee nach England 569
Evaux, verbeſſerte Breite 61

F.

Falkenham, Engl. geogr. L. 214
Farnborough, Engl. geogr. L. 218
Farnham, Engl. geograph. L. 218
Felden, Obſervat. von neuen Sternen 1632, 587
Felixtownkaff, Engl. geogr. L. 216
Felſtead, Engl. geogr. Lage 217
Feversham, Engl geog. L. 219
Fez, geogr. Lage 181
Fienus, Differtat. de Comete anni 1618, 587
Finſterniſſe an der Sonne
den 17. Aug. 1803 } zu Münch.
— 11. Feb. 1804 } 169, 170
— 16. Jun. 1806 }
Fiume, geogr. Lage 181
Fixſterne, doppelte, Unterſuchung darüber, 148 f. 395 f.
—— vermiſste 578 f.
Fixſtern-Verzeichniſs auf Bradley's Beob. gegründet, 154

Flag-

Flagstaff Bradwell Point Engl. g. L. 215
Flagstaff, East Tilbury, g. L. 215
Flagstaff Frinton, Engl. g. L. 216
Flagstaff St. Osyth Priory 214
Flagstaff, Tilbury Fort 219
Florenz, geogr. L. 181
Fobbing Steeple, Engl. g. L. 215
Forgacska, Ung. geogr. Lage 254
Fortifischer, le Courier de Traverse, ou le Tricometre observe à Oxfort 587
Fossombroni, hydraulische Untersuchungen 223
Foulnes Chapel, Engl. g. L. 215
Frankreich, Geschichte der Cassinischen Karte davon 301
Fratig, Engl. g. L. 216
Friendsbury, Engl. geogr. L. 219
Frierning, Engl. geog. Lage 213
Fringstead, Engl. geogr. L. 219
Frinton Steeple, Engl. 216
Fromondus, Tractat. de Cometa anni 1618, 587
Fulk, of Meteors 589

G.

Gads Hill, Engl. geogr. L. 213
Gallywood Common 214
Garnett, über Karten-Projection 242
—— über Windmühlen 249
Gauss, aus einem Schreiben 199 f.
—— aus e. Schreib. 297 f.
—— Tafeln zur bequemen Berechnung der Logarithmen der Summe oder Differenz zweyer Grösen 498 f.
Geschichte der Cassinischen Karte von Frankreich 301 f.
Geschichte des Theehandels in England 562
Gespannschaft, Gömörer in Ungarn, 253 f.
Gillingham, Engl. geograph. L. 219
Giovanni Nachricht über das Theetrinken 563
Glemsford, Engl. geograph. L. 214
Gömörer, Gespannschaft in Ungarn, histor. geogr. statist. Nachr. 253 f.
Göttingen, geog. L. 269
Gothenburg, geogr. L. 181

Digitized by Google

Gradmessung am Aequator discutirt vom Herausgeber 39 f.
—— in England 109 f.
—— project. in Rußland 404
Gravesend Steeple, Engl. g. L. 219
Great Baddow, Engl. g. L. 217
Great Burstead, Engl. g. L. 215
Great Clackton, Signalstaff, Engl. g. L. 216
Great Horksley, Engl. geogr. L. 216
Great Leigh, Engl. geogr. L. 217
Great Tey, Engl. geogr. L. 214
Greenwich, verbesserte Breite 64
Greys Steeple, Engl. geogr. L. 215
Griechen, ihre Zahlzeichen 7
—— wie sie rechneten 8
Grotton, Engl. geogr. L. 217
Guainia, Fluss 233
Guard Rom, Lower Hope Point, Engl. geogr. L. 219
Gubola Languard, Fort 216
Günthersberg, Böhmen, g. L. 182
Gumilla, läugnet die Verbindung des Orinoco mit dem Amazonenfluss 231
Guerze, Türk. geogr. Lage 104
Gydran, Türk. geograph. L. 100

H.

Habbesch, Provinz in Afr. 93
Hadleigh, Engl. g. L. 213
Hadleigh, Engl. g. L. 217
Hadlow, Engl. g. L. 218
Halstead, Engl. g. L. 218
Halstow, Engl. g. L. 213
Hanway, gibt Nachricht über das Einführen des Thees 668
Hamburg, Michaels-Thurm, geograph. L. 182, 610
Hannover, geogr. Lage 182
Harderwyck, g. L. 182
Hradisch, Kloster, geogr. L. 603
Harlow, Engl. g. L. 217
Harkstead, Engl. g. L. 216
Hartley, Engl. g. L. 219
Harwich, Engl. g. L. 216
Hasaler, Untersuch. über die vom Mond gefallenen Steine 250
Hatfield Oak, Engl. g. L. 214
Havering, Engl. g. L. 217
Hayes, Engl. g. L. 218
Hayes Common Flagstaff 218

Heding-

Digitized by Google

Hedingham Caſtle, Engl 217
Heimſelius, Cometologia 587
Henham on the Mount 214
Henley, Engl. g. L. 214
Hern Hill, Engl. g. L. 217
Hernöſand, g. L. 182
Highbeech, Engl. g. L. 213
High Eaſter, Engl. g. L. 214
Hintlesham, Engl. g. L. 216
Hockley, Engl. g. L. 216
Hollesley, Engl. g. L. 216
Hornchurch, Engl. g. L. 215
Horndon, Engl. g. L. 215
Hucking. Engl. g. L. 219
Humboldt, üb. die Verbind. zwiſch. dem Orinoco und Amazonenfluſs 230 f.
Hunsdon, Engl. g. L. 217
Hyères, g. L. 182

I.

James's Isle of Grain 219
Japan, deſſ. Entdeck. 458
Ideler, über die Trigonometrie der Alten, 3 f.
Ide Hill, Engl. g. L. 218
Jeniki, Türk. geogr. L. 101
Jnghirami, berechn. Sternbedeck 365
Jones, über Technologie 248
Isle de Leon, g. L. 189
Juno, Planet, Beobachtungen, Oppoſition 1812, neue Elemente und Ephemeride für der. Lauf 1813, 297, 298. 400
Iwade, Engl. g. L. 219

K.

Karte, Caſſiniſche von Frankreich, Geſchichte derſ. 301
Kelvedon, Engl. g. L. 217
Kesgrave, Engl. g. L. 216
Kirby, Engl. g. L. 216
Kizirlimack, g. L. 104
Knoten des Mondes, als Argumente der Nutat. zu berechn. 205 f.
Krageroe, in Norweg. geogr. L. 183
Kreismikrometer, Unterſuch. darüber, von Beſſel 67 f.
Kyffhäuſerberg, g. L. 183

L.

La Condamine, Bemerk. zu deſſ. Gradmeſſ. 29 f.
Längen, geograph. aus Sternbedeck. und Sonnenfinſtern. beſtimmt 175 f. 264 f.
Laibſtatt, g. L. 183
Langdon Hill, Engl. g. L. 213
Langham, Engl. g. L. 217
Latrobe, über den Küſten-Diſtrict von Neu-York 241
Lavenham, Engl. g. L. 214
Layer Marney, Engl. g. L. 216

Digitized by Google

Leigh, Engl. g. L. 215
Leigh Steeple, Engl. g. L. 218
Lettſom, gibt Nachr. von der Einführ. des Thees 565
Lewisham, Engl. g. L. 218
Leyden, g. L. 183
Lilienthal, g L. 184
Lindſey, g. L. 217
Liſsabon, Colleg. des Norbens, g. L. 184
Little Bentley Engl. g. L. 214
Little Bromley, Engl. g. L. 214
Little Oakley, Engl. g. L. 216
Little Wakering Engl. g. L. 215
Logarithmen der Summe oder Differ. zweyer Gröſs. 498 f.

M.

Maclaure, geologiſche Unterſuch. 252
Madrid, geogr. Lage 184, 609
Magdeburg, g. L. 184
Maldonado, über deſſ. nordweſtl. Schifffahrt von Liſsabon in die Behringsſtr. 413 f.
—— biograph. Notizen von ihm 432
Mannheim g. L. 184
Marchand's Reiſe, Druckfehler in derſ. 106
Marſeille, über eine auſserord. Begebenheit in deſſ. Hafen, 131 f.
Marken, von dem im J. 1052 erſchienenen Cometen 587
Mary's, Engl. g. L. 219
Mary's, Colcheſter. 214
Mary's Cray, Engl. geogr. L. 218
Maurolycus, edirte ein Werk über die Trigonometrie, von Menelaus 37
Mayford, über ein neues Steuerruder 237
Mayland, geogr. L. 185
Meer, mittelländ. Bewegung in mehreren Häfen 131 f.
Melecius Pelegrinus, Relat. et Criſis prognoſtica Cometae etc. 588
Menelaus, deſſ. Werk Σφαιρικά betittelt, 37
Menûf, Canal von, 383
Merſea, Engl. g. L. 214
Middelburg, g. L. 185
Mietau, geogr. Lage 185
Milton, Engl. g. L. 219
Miſſiſippi, Fluſs, 236
Midian, Egypten, 395
Mikrometer, Unterſuch. darüb. 67 f.
Mollweide, aus ein. Schreib. 601 f.
Mondshöhen, geographiſche Längen dadurch zu beſtimm. 239

Digitized by Google

Mondsknoten, als Argument der Nutation zu berechnen, 205 f.
—— Tafeln, Bürg'sche, Verbesserung derf. 591.
Montjouy, verbeff. Breite 61
Mount Bures, Engl. geog. L. 216
Mount Sion, 218
München, Unterfuch. über deffen Länge 164 f. 185

N.

Nacton, Engl. g. L. 216
Naughton, Engl. geogr. L. 214
Naveſtock Hill, Engl. g. L. 217
Neapel, geog. L. 186
Newport, Engl. g. L. 218
Newton, Engl. geograph. L. 217
Nicolai, Berechn. der Pallas, 200
Nürnberg, geogr. L. 186
Northfleet, Engl. geogr. L. 215
Nutation, d. Argumente auf eine bequeme Art zu berechnen 205 f.

O.

Olbers, Beobacht. der Pallas, 199
Olearius, Beſchreibung der Cometen 587
—— Olearius gibt Nachricht über das Theetrinken, 564
Oltmanns, mitgetheilte Beobachtungen, von Beauchamp 95 f.
Orford, Engl. g. L. 216
Orford Light Houſe 214
Oriani, Beobachtungen des zweyten Cometen von 1812. 639
Orinoco, über deſſen Verbindung mit d. Amazonen-Fluſs 230 f.
Ortsbeſtimmungen, geogr. aus Sternbedeck. und Sonnenfinſt. 175 f. 264 f.
—— aus der engl. Gradmeſſ. gefolgert 213 f.
Otford Mount, Engl. g. L. 218
Otley, Engl. g. L. 214

Digitized by Google

P.

Pabſt, Beytrag zu geograph. Längen-Beſtimm. 264 f.
Padua. geogr. Lage 186
Palermo, geograph. L. 186, 609
Pallas, Planet, beobacht. und berechnete Oppoſition 1812 und 1813, 199, 203
Pallasbahn, ob ein wirklicher Schnitt mit der Ceresbahn ſtatt gefunden 299
Palma, Inſel Majorca, geogr. Lage 186
Pausner, aus einem Schreiben 403
Parthine, Türk. geog. L. 105
Pasqua, errichtete das erſte Caffeehaus 569
Peldon, Engl. g. L. 214
Petersburg, geogr. L. 187
Petitus, von Bedeutung der Cometen 589
Pieter Jansz Tvviesk Comet Boeckjen etc. 589
Philadelphia, deſſ. Bevölkerung 251
Planeten, neue, Unterſuch. der Olberſchen Hypotheſe in Hinſicht ihrer Entſtehung 299
Pleshey, Engl. g. L. 214
Poloszk, geog. L. 187
Pons, entdeckt einen Cometen 1812, 270
Porquèrolles, ſüdl. Frankr. geogr. L. 187
Porto Rico, America. g. L. 187
Praetorius, reformata aſtrologica cometica, 588
Prag, geog. L. 187
Prittlewell, Engl. g. L. 213
Prony, über den Zuſammenhang des Arno mit der Tiber 220 f.
Ptolomäus, ſeine Eintheilung beym Kreiſe 5; Sehnentafel 15; Trigonometrie 23
Public Houſe, Engl. g. L. 215
Purfleet Cliff, Engl. g. L. 213
Pythagoräer, ihre Zahlen-Zeichen 5

Q.

Quedlinburg, geogr. L. 188
Queenborough, Engl. g. L. 219

R.

Rainham, Engl. g. L. 215, 219
Rayleigh, Engl. g. L. 213
Regensburg, geogr. Lage 188
Regiomontan, führte zuerſt die Tangenten ein 24

Reichen-

Digitized by Google

Reichenbach, in Schlesien, geograph. L. 188
Reise, Marchand's, Druckfehler in derselb. 106
Renaudot, gibt Nachr. üb. das Theetrinken 564
Rendlesham, Engl. g. L. 216
Rettenden, Engl. g. L. 215
Reval, geogr. Lage 188
Rickling, Engl. g. L. 215
Ridderus, discours van de Comet-Sterren, 588
Ridley, Engl. g. L. 219
Ridgewell, Engl. g. L. 217
Rom, geogr. Lage 183, 610
Rondinelli, Nachr. vom Flusse Chiana 228
Rot, in Bayern, geogr. Lage. 188
Roxwell, Engl. g. L. 217
Ruins near Ilford, Engl. g. L. 217
Runwell, Engl. g. L. 215
Rushmere, Engl. g. L. 214

S.

Sabridgeworth, Engl. geogr. Lage 217
Santonna, Span. geog. L. 189
Schifffahrt, Maldonado's von Lissabon in die Behringsstrasse 413 f.
Schneuber, Relation und Discours von den Cometen des Jahres 1664 588
Schweidnitz, geogr. L. 189
Seal Chart, Engl. g. L. 218
Sennar, über die Sprache der Bewohner dies. Reichs 79 f.
Sennar, Stadt, Atr. 86
Seetzen über die Sprache der Berber und der Bewohner des Reichs Sennar 79 f.
—— aus einem Schreiben, Notizen über Egypten enthaltend, 381 f.
Sheldwich, Engl. g. L. 219
Sheppey, Engl. g. L. 213
Shorn Mill, Engl. g. L. 219
Shottisham, Engl. g. L. 216
Shudy-Camps, Engl. g. L. 218
Sinus, Ursprung dieses Worts 23
Sinope, Türk. geogr. L. 98
Soldner, über die Länge von München 164 f.
—— Bemerk. zu dess. Theorie et Tables etc. 285 f.
Sonne, Finsternisse
Den 17. Aug. 1803 } München
— 11. Feb. 1804 } 169, 170
— 16. Jun. 1806 }
Sonnenlänge, als Argum der Aberrat. zu berechn. 205 f.
Southfleet, Engl. g. L. 219
Southminster, Engl. g. L. 216
Southweald, Engl. g. L. 214
Stade, geogr. L. 189
Staff Sheerness, Engl. g. L. 213

Digitized by Google

Staff Shoeburyneſs, Engl. g. L. 213
Stanſel, Legatus uranicus ex orbe novo etc. 589
Stanſtead Mountfitchet 218
Star Inn, Engl. g. L. 219
Staunton, gibt Nachr. von der Einführ. des Thees 565
Sternbedeckung durch d. Mond für das Jahr 1813 berechnet 365 f.
Sternbedeckung beobachtet.
λ ♒ den 2. Sept. 1811 Hradiſch 603
β ♍ den 4. Jan. 1812 Hradiſch 604
η ♍ den 1. Febr. 1812 Seeberg 269
γ ♉ den 19. Febr. 1812 Seeberg 265
. . . . . Capellete 265
. . . . . Hradiſch 604
θ¹ ♉ den 19. Febr. 1812 Seeberg 267
. . . . . Göttingen 268
θ² ♉ den 19. Febr. 1812 Seeberg 267
. . . . . Göttingen 268
85 ♉ den 19. Febr. 1812 Seeberg 267
. . . . . Götting. 268
111 ♉ den 20. Febr. 1812 Seeberg 267
. . . . . Göttingen 268
β ♍ den 26. März 1812 Seeberg 269
. . . . . Hradiſch 604
α ♉ den 14. Apr. 1812 Seeberg 269
* 6. Gr. den 17. April 1812 Seeberg 269
θ¹ den 22. Oct. 1812 Hradiſch 604
θ² ♉ den 22. Oct. 1812 Hradiſch 604
α ♉ den 22. Oct. 1812 Capellete 529
. . . . . Hradiſch 604
Sterne, vermiſste, Unterſuch. darüber 578 f.
Stockbury, Engl. g L. 219
Stock Steeple, Engl. g. L. 216
Stoke, Engl. geogr. Lage 214
Stow St. Mary's, Engl. g. L. 211
Sundrich, Engl. g. L. 218

T.

Tafel der Beſtimmungsſtücke der Bahnen aller bisher beobachteten Cometen 328 f. 363 f.
Tafeln zur bequemen Berechnung des Logarithmen der Summe od. Differenz zweyer Gröſsen 498 f.
Tanger, Afr geog. L. 189
Tarling, Engl geogr. L. 217
Tattingſtone, Engl. g. L. 214

Digitized by Google

Texeira gibt Nachricht über das Theetrinken 564
Thaxted, Engl. g. L. 214
Theehandel in England, geſchichtliche Ueberſicht deſſ. 562 f.
Theon, über die Rechnungsarten der Alten 11—37
Theydon Garnon, Engl. g. L. 217
Theydon Mount, Engl. g. L. 217
Thorley, Engl. g. L. 214
Thorp, Engl. g. L. 214
Thorrington, Engl. g. L. 216
Thundersley, Engl. g. L. 215
Tiber, Fluſs, über den Zuſammenhang mit dem Arno 220 f.
Tillingham, Engl. g. L. 213. 215
Tolesbury, Engl. g. L. 215
Toleshunt Maj. Engl. g. L. 215
Toppesfield, Engl. g. L. 214
Tornea, geogr. L. 189
Tortoſa, geogr. L. 189
Toth Zabar, Ung. g. L. 254
Transactions of the American philoſ. Society etc. 236 f.
Trapezunt, Türk. geogr. L. 96
Tree near Kibbens Croſs 218
Trew, Obſerv. von neuen Sternen und Cometen 587
Trigonometrie der Alten, Unterſuch. darüber, von Ideler, 3 f.
Triplow, Engl. g. L. 215
Tudeley, Engl. g. L. 218
Tunbridge, Engl. g. L. 218
Tunis, geogr. L. 189, 610
Tur, merkwürdiger Berg dabey 395
Turra el Chadder, Fluſs, Af. 90
Twinſtead, Engl. g. L. 214

U.

Uhorna, geogr. Lage 254
Ungarn, Notizen über die Gömör. Geſpannſ. darin. 253 f.
Upchurch, Engl. g. L. 219
Utrecht, geogr. Lage 190

V.

Valence Trée, Engl. g. L. 215
Valentia, geogr. L. 190
Valentin, Nachricht von der Einführung des Thees 567
Vernart, Ung. g. L. 254
Veſta, Planet, Beobacht. des Gegenſcheins 1812 529
Verzeichniſs, geogr. Längen und Breiten in der Conn. des temps, Fehler in denſelben 172
v. Wurm geliefert 175 f. Verbeſſ. dazu 609

Digitized by Google

Vicent von Placenzen, Gedenken über die Cometen 589
Viviers, geogr. Lage 190
Vnie, Türk. geogr. Lage 104
Voigt, Cometenspiegel 588
—— Observation. u. Berichte von Cometen 588

W.

Wachter, Berechn. der Juno, 297, 400
Waldingfield, Engl. g. L. 217
Waldringfield, Engl. g. L. 216
Waller, Verse über das Theetrinken 567
Walton, Tower, Engl. g. L. 216
Washington, Amer. geogr. L. 190
Weigel, Comment. de Cometa anni 1652, 587
Weimar, geogr. L. 190
Weissenstein, bey Cassel, g. L. 191
Well Hill, Engl. g. L. 218
Welper, histor. Relation von dem 1652 erschienenen Cometen 587
Werner, Berechn. des Cometen v. 1812, 271, 583
West Bergholt, Engl. g. L. 217
Westham, Engl. g. L. 215
West Thurrock, Engl. g. L. 215
West Tilbury, Engl. g. L. 215
Wettin, bey Halle, geogr. L. 191
Whertstead, Engl. g. L. 216
White Roding, Engl. g. L. 217
Whittle, Engl. g. L. 217
Wiborg, g. L. 191, 610
Willingale, Spain, Engl. g. L. 217
Wilna, geogr. L. 191
Windmill Keston Common 218
Windmill Meesdon 218
Windmill Sevenoaks 218
Witchling, Engl. g. L. 219
Witham, Engl. g. L. 217
Witterungsbeobacht. zu Marseille 136
Woodbridge, Engl. g. L. 214
Woolwich, Engl. g. L. 218
Wurm, Verzeichniss von 82 geograph. Längen und Breiten 175 f.
—— Verbesser. dazu 609.

Digitized by Google

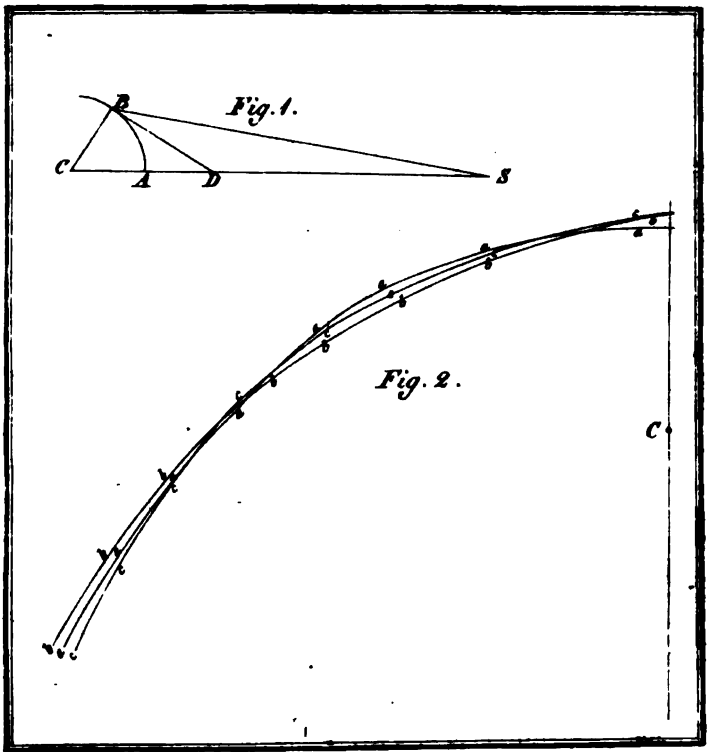


Fig. 1.

Fig. 2.

Monatl. Corresp. Decemb. 1812.

Digitized by Google

Vicent von Placenzen. Beden-Voigt. Cometenspiegel

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google